N° 382

DES ILLICIUM

EN GÉNÉRAL

DE LA BADIANE

ET DE SON HUILE ESSENTIELLE EN PARTICULIER

THÈSE

Présentée à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier

le juillet 1886

PAR

J. TAMBON

Né à la Seyne (Var)

Pharmacien de la Marine.

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re classe

MONTPELLIER

IMPRIMERIE CRISTIN, SERRE ET RICOME, RUE VIEILLE-INTENDANCE, 5

SERRE ET RICOME, SUCCESSEURS

1886

École Supérieure de Pharmacie de Montpellier.

PROFESSEURS

MM. J.E. DIACON (I. P. ✿), DIRECTEUR *Chimie générale.*

J.-E. PLANCHON ✿ ✠✠ (I. P.) *Histoire naturelle des médicaments.* / *Botanique.*

F. JEANJEAN (I. P. ✿)..... *Chimie analytique et Toxicologie.*

L. SOUBEIRAN ✠✠✠✠..... *Pharmacie.*

A. IMBERT..... *Physique.*

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM. MASSOL, chargé du cours..... *Minéralogie.*

COURCHET, chargé du cours... *Matière médicale.*

GAY, chargé du cours..... *Pharmacie chimique.*

B. CAUVY (I. P. ✿), professeur honoraire

AGRÉGÉS

MM. TH. MALOSSE ✠.

G. MASSOL.

L. COURCHET.

F. GAY.

Secrétaire : F.-J. BLAISE.

NOTA.— L'Ecole de pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553210_0058

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

Regrets éternels !

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

J. TAMBON.

A MES MAITRES

Hommage respectueux.

MEIS ET AMICIS

J. TAMBON.

PRÉFACE.

Pendant mon séjour au Tonkin, il m'a paru intéressant d'étudier les *Illicium*, mais principalement la Badiane et son huile essentielle qui constitue un objet d'exportation qui entre pour une part importante dans le commerce intérieur de ce riche pays.

Nous avons divisé notre travail en trois parties :

Dans la première, nous étudions les différentes espèces d'*Illicium* connues jusqu'à ce jour, mais plus spécialement la Badiane (*Illicium anisatum*). Les caractères de cet arbre ont été l'objet de notre plus grand soin.

La seconde partie comprend l'étude anatomique des différents *Illicium* que M. le Dr Soubeiran a eu l'extrême obligeance de mettre à notre disposition.

La troisième partie sera consacrée à l'histoire de l'huile essentielle de Badiane, à la toxicologie et aux usages nombreux et variés auxquels on emploie la Badiane et son essence.

Nous ne saurions aborder ce sujet sans remercier de sa bienveillance M. le Dr Soubeiran, professeur à l'école supérieure de pharmacie, qui a gracieusement mis à notre dispo-

sition son laboratoire, et pour les documents qu'il a bien voulu nous fournir.

C'est au laboratoire de recherches d'histoire naturelle que la partie botanique, la plus importante de mon travail, a été faite. Aussi qu'il me soit permis d'adresser mes plus vifs remerciements à M. Courchet, professeur-agrégé à l'école supérieure de pharmacie, dont les vastes connaissances m'ont été d'un si grand secours.

Nous devons adresser aussi nos remerciements à M. le Directeur du jardin botanique de Kew, qui a bien voulu nous procurer des échantillons de plusieurs espèces d'*Illicium*.

DES ILLICIUM

EN GÉNÉRAL

DE LA BADIANE ET DE SON HUILE ESSENTIELLE

EN PARTICULIER

PREMIÈRE PARTIE

PARTIE BOTANIQUE

Chapitre Ier

DES MAGNOLIACÉES EN GÉNÉRAL.

Le genre *Illicium* faisant partie de la famille des *Magnoliacées*, nous croyons devoir placer, au début de la partie botanique de notre travail, une description sommaire de cette famille.

Caractères généraux de la famille. — Les Magnoliacées sont des arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes, simples, coriaces et comme vernies, parfois très grandes, caduques ou persistantes, pourvues de stipules membraneuses, sauf cepen-

dant dans la tribu des *Illiciées*. Les stipules sont caduques et enveloppent les bourgeons.

Les *fleurs* sont hermaphrodites, très rarement incomplètes (*Tasmannia*), ordinairement grandes, terminales ou axillaires, le plus souvent solitaires, rarement réunies en grappes ou en fascicules.

Le *calice* est à 3 sépales, rarement 6, ordinairement pétaloïdes, libres, imbriqués, tombants.

La *corolle* est composée de $6-\infty$ de pétales, insérés à la base d'un torus stipitiforme, $1\text{-}2\text{-}\infty$ sériés, à préfloraison imbriquée, tombants.

Les *étamines* sont en nombre indéfini, pluri-sériées, insérées avec les pétales. Les anthères sont biloculaires, adnées, extrorses (*Liriodendron*) ou introrses (*Magnolia*), à déhiscence longitudinale ou transversale.

L'*ovaire* est composé de carpelles uniloculaires, nombreux, disposés circulairement autour de l'axe, ou formant une sorte de cône, et contenant chacun 2 ou plusieurs ovules pendants, anatropes.

Fruit varié : Carpelles subpédicellés, libres ou cohérents, tantôt capsulaires, bivalves, à déhiscence dorsale ou ventrale (*Magnolia*), tantôt indéhiscents, charnus (*Drimys*), ou ligneux et se rompant transversalement à la base, ou samaroïdes (*Liriodendron*).

Graines sessiles ou funiculées, souvent suspendues en dehors du péricarpe (*Magnolia*), quelquefois pourvues d'un testa charnu (*Magnolia*) ou crustacé (*Illicium*).

L'*embryon* est minime, droit, à la base d'un albumen charnu, copieux.

Les cotylédons sont très courts.

Affinités. — Les Magnoliacées (1) se rapprochent des

(1) Le Maout et Decaisne.

Anonacées et des *Myristicées* par la disposition ternaire du calice et de la corolle, l'hypopétalie, les anthères extrorses, les feuilles alternes et les fleurs axillaires.— Les Magnoliacées en diffèrent cependant par les feuilles stipulées et les graines qui ont généralement un testa charnu (*Magnolia*).

Les Magnoliacées sont également liées aux *Dilléniacées* par l'hypopétalie, la préfloraison, la polyandrie, les ovaires libres, les ovules anatropes, le fruit capsulaire, la graine albuminée, l'embryon droit, minime, basilaire et les feuilles alternes.

Les Dilléniacées n'en diffèrent que par la disposition quinaire de la fleur, les étamines polyadelphes, les ovules dressés et la graine franchement arillée.

Distribution géographique. — 1° Les *Magnoliées* habitent principalement l'Amérique du Nord; elles sont nombreuses aussi dans l'Asie, le Japon et l'Inde.

2° Les *Illiciées* sont dispersées dans l'Amérique, l'Asie orientale, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les Moluques, etc.

Propriétés. — Les *Magnoliacées* se rapprochent des *Anonacées* par leurs propriétés; mais leurs feuilles et leur écorce possèdent une amertume plus intense due à des principes extractifs et résineux. Les péricarpes et les graines contiennent une huile fixe, unie à un arôme souvent âcre.

Chapitre II.

DU GENRE ILLICIUM.

Nous allons tout d'abord donner l'*organogénie* florale du genre *Illicium*, nous exposerons ensuite textuellement les caractères du genre tel qu'il a été décrit par MM. Bentham et Hooker, dans leur *Genera plantarum*. Nous terminerons ce chapitre par les caractères des *Illicium*.

Organogénie florale des Illicium (1). — L'examen organogénique peut seul nous éclairer sur l'inflorescence des *Illicium*, car cette question est fort controversée par les auteurs qui n'ont observé ces plantes qu'à l'état adulte. Ainsi *Endlicher* (*Genera*, *n.* 4743) dit des *Illicium*: « *Floribus e gemmis axillaribus v. ad apicem ramuli annotini sitis.* » MM. Bentham et Hooker écrivent, ainsi que nous le verrons plus loin, en donnant les caractères du genre: « *Pedunculi 1-flori revera axillares, sed foliis nondum evolutis intra gemmam fasciculati.* » Cette proposition est certainement beaucoup trop absolue, du moins en ce qui concerne l'*Ill. parviflorum*, Michx. L'opinion émise sur l'inflorescence de cette plante par M. *Spach* (suites à Buff., VII, 445) est la seule vraie. Quand on assiste à la naissance de ses fleurs, on voit que le rameau, après avoir porté des feuilles ordinaires, s'atténue près de son sommet, ne produit plus que des bractées ou des écailles de petite taille, et devient à ce niveau le pédoncule floral qui

(1) N'ayant eu le temps ni de faire des observations nouvelles sur ce sujet délicat, ni de contrôler les résultats antérieurs, nous nous permettrons de citer ici textuellement la description qui est donnée dans *Adansonia*, p. 361.

se revêt ensuite des folioles du périanthe, de l'androcée et du gynécée. Il est impossible de distinguer, lors de leur apparition, les pièces du calice de celles de la corolle. Toutes les folioles du périanthe naissent les unes après les autres dans l'ordre spiral et de bas en haut. Il en est de même des étamines et des carpelles. Quoique à l'âge adulte ils semblent disposés en verticiles, ces organes naissent tous dans l'ordre spiral. On voit les étamines au nombre de trois, quatre ou cinq seulement, sur les côtés du renflement pédonculaire. La place occupée par les autres étamines était encore vide et lisse, ou bien on apercevait un, deux ou trois jeunes mamelons placés plus haut que les précédents, et dans leur intervalle, destinés à devenir d'autres étamines. Les organes sexuels sont donc disposés sur plusieurs tours de spire, mais ces tours sont très rapprochés. Les étamines n'affectent qu'assez tard cette forme singulière. Le mamelon staminal est d'abord globuleux, puis ovoïde, à petite extrémité supérieure. Plus tard, cette extrémité se renfle, tandis que la base s'atténue, et l'organe devient alors obovale; puis il prend la forme de massue, et c'est alors seulement que, comprimé par les étamines voisines, il acquiert des faces assez distinctes, séparées par des angles dièdres un peu mousses. La face interne ne présente qu'à un âge fort avancé cette transformation de tissu qui amène la formation de l'anthère. Tout en haut de cette face, il se forme un petit sillon vertical médian, qui sera la ligne de séparation des deux loges de l'anthère; et c'est le tissu des deux lèvres de ce sillon qui s'épaissit ensuite un peu et se transforme en cellules pollinifères. C'est bien longtemps avant l'époque de cette transformation qu'on voit souvent un ou quelques bourgeons latéraux par rapport à la fleur et placés à l'aisselle d'une feuille ou d'une bractée, s'allonger assez rapidement en rameaux qui usurpent la place de cette fleur et la rejettent de

côté. Mais, dans cette espèce, elle est toujours réellement terminale. A mesure que son pédoncule s'élève, les bractées inférieures qu'il porte s'écartent les unes des autres. Quelques-unes demeurent à sa base; d'autres, en petit nombre, s'échelonnent sur sa surface. Toutes deviennent distantes des véritables folioles du périanthe, et demeurent plus étroites et plus verdâtres qu'elles. Mais il est certain qu'ici, comme dans les *Magnolia*, les appendices floraux continuent la série spirale des feuilles qui s'insèrent sur le rameau florifère.

Lorsque les carpelles naissent sur le réceptacle floral, celui-ci représente, au centre de la fleur, un cône à sommet obtus énorme relativement au volume des feuilles carpellaires elles-mêmes: aussi le dépasse-t-il de beaucoup. Il forme comme un haut pilier conique, vers la base duquel s'insérerait une ceinture de petites vasques en forme de bénitiers. Chaque carpelle ayant alors son ouverture directement tournée en haut et limitée par des lèvres horizontalement dirigées, on peut voir, sans faire aucune préparation, l'ovule naître sur le pilier central, comme dans l'aisselle de chaque feuille carpellaire. Alors encore une légère traction, exercée de dedans en dehors sur la feuille carpellaire, la détache par sa base du réceptacle, et laisse sur ce dernier l'ovule qui, à l'époque où il a revêtu ses deux enveloppes, a tout à fait la forme d'une toupie couchée horizontalement. Le sommet de la toupie regarde directement en dehors, tandis que la portion où s'insérerait son fer est représentée par un rétrécissement bien marqué, dirigé en dedans vers l'axe sur lequel il s'attache. L'ovule est donc alors parfaitement orthotrope. A partir de ce moment, l'accroissement de ses diverses régions est inégal. Le point le plus saillant de sa périphérie ne s'accroît guère que vers le haut du carpelle. Il en résulte une gibbosité supérieure ; et, plus celle-ci se prononce, plus le micropyle tend à se fermer et à se diriger en bas et en

dehors. Jamais cependant l'anatropie n'arrive à être complète. L'ouverture micropylaire se trouve finalement séparée par un quart environ de la circonférence de l'ovule, de l'insertion ombilicale, laquelle n'a point changé de place et n'a subi d'autre modification que la suppression graduelle de l'espèce de pédicule étranglé par lequel l'ovule se trouvait relié au placenta.

Pendant ce temps, les feuilles carpellaires ont grandi. — L'ovaire s'est fermé en haut et atténué en un style qui a la forme d'une corne. — L'ouverture supérieure est devenue une bouche oblique, puis un sillon vertical qui se prolonge de l'angle interne de l'ovule sur toute la longueur du style. — Les bords épaissis de ce sillon se recouvrent de papilles stigmatiques, et celles-ci sont plus nombreuses et plus saillantes sur le style lui-même; mais elles descendent aussi très bas sur l'ovaire, quoiqu'elles soient moins proéminentes et moins abondantes à son niveau. — Ici, comme tant d'autres plantes, le stigmate ne peut donc être considéré comme un organe spécial; c'est une modification du tissu cellulaire superficiel qui se produit, et sur le style, et sur une portion de l'ovaire lui-même. — Au milieu des styles allongés en forme de cornes, le sommet réceptaculaire n'est plus alors facile à apercevoir. — Dépassé par les organes appendiculaires qu'il supporte, il ne forme plus qu'un petit dôme au centre de la fleur, et il faut écarter ou couper les carpelles pour apercevoir son sommet arrondi et complètement nu.

Caractères du genre. — Voici quels sont les caractères du genre *Illicium*, tel qu'il a été décrit par MM. Bentham et Hooker:

«*Illicium* (Linn. gen. n. 611). — Sepala, 3-v-6, membranacea, distincta, 1-2 seriatim imbricata.

Petala ∞ , 3-∞ -seriatim imbricata. — Staminum filamenta crassiuscula, antherarum loculis introrsum adnatis parallelis. Carpella ∞ uniseriatim verticillata, 1-ovulata, maturitate coriacea v-sublignosa, compressa, margine interiore v-superiore dehiscentia; styli subulati, recurvi intus stigmatosi. — Seminum testa coriacea, nitida. — Frutices v-arbusculi sempervirentes, glabri, aromatici. — Folia minute pellucido-punctata. — Pedunculi 1-flori, revera axillares, sed foliis nondum evolutis intra gemmam terminalem fasciculati. — Flores flavicantes v-purpurascentes, hermaphroditi. — Species 5, in America boreali v. Asia orientali crescentes.

Nous dirons avec M. Baillon que les *Badianiers* (*Illicium*) (1), ont les fleurs régulières et hermaphrodites. — Sur leur réceptacle légèrement convexe s'insèrent successivement un périanthe, un androcée et un gynécée à pièces indépendantes, mais dont le nombre, la forme et la couleur varient beaucoup d'une espèce à l'autre. — Si l'on étudie, par exemple, les fleurs de l'*I. parviflorum*, espèce américaine qui est abondamment cultivée dans nos serres, on voit le périanthe formé d'une quinzaine de folioles insérées dans l'ordre spiral, dissemblables entre elles, les extérieures étant plus courtes et d'une teinte plus verdâtre, et les intérieures au contraire étant plus grandes, plus minces, pétaloïdes et colorées en jaune pâle; mais entre les unes et les autres, il y a tous les intermédiaires pour la consistance et la coloration, de sorte qu'il est à peu près impossible de délimiter nettement ce qui appartient au calice et à la corolle. — Toutes ces pièces sont imbriquées dans le bouton et se détachent de bonne heure du réceptable floral. Toutefois quelques-unes des folioles extérieures, plus courtes et plus vertes (calici-

(1) Histoire des plantes. Baillon.

nales) persistent un peu plus longtemps que les intérieures et que les étamines. — Les étamines sont aussi en nombre variable, et l'on en compte ordinairement de six à neuf. — Elles paraissent disposées sur un verticille, et se composent chacune d'un filet libre, épais, charnu, cymbiforme, obliquement abovale ou claviforme, et d'une anthère introrse, à deux petites loges parallèles, appliquées verticalement l'une près de l'autre vers le sommet de la face interne du filet, et déhiscentes par une fente longitudinale. — Les carpelles sont également disposés en apparence sur un cercle, tout autour du voisinage du sommet de l'axe floral qui proémine entre eux au centre de la fleur. — Il y en a de dix à quinze, composés chacun d'un ovaire uniloculaire, atténué à son sommet en un style dont l'extrémité est garnie de papilles stigmatiques. — Tout près de la base de son angle interne, l'ovaire présente un placenta qui supporte un seul ovule ascendant, anatrope, avec le micropyle dirigé en bas et en dehors. — Le fruit est multiple, composé d'autant de follicules, ou à peu près, qu'il y avait de carpelles dans la fleur. Ils sont coriaces, comprimés, apiculés, réunis en étoile autour de l'axe commun, et ont valu à l'une des espèces du genre *Illicium*, l'*I. anisatum*, le nom vulgaire d'anis étoilé. — Ils s'ouvrent suivant leur angle interne et contiennent chacun une graine. — Celle-ci renferme, sous ses téguments, un albumen charnu, abondant, dont le sommet loge un petit embryon à radicule supère.

Dans une autre plante du même genre, qui croît au Japon, et qu'on a appelée *I. religiosum*, on observe quelques différences assez marquées. Les folioles du périanthe, au nombre de vingt environ, sont toutes de même couleur jaune ou blanc verdâtre, et changent insensiblement de forme et de taille à mesure qu'elles s'élèvent davantage sur le réceptacle. Il y a, au-dessus d'elles, une vingtaine d'étamines insérées

suivant une spire à tours très rapprochés. — Leurs filets sont courts et charnus, mais non gibbeux comme dans l'*I. parviflorum*, et les anthères, beaucoup plus allongées, ont deux loges adnées, introrses, dépassées en haut par le sommet du connectif.

Les carpelles sont ordinairement au nombre de *huit* et forment une sorte de couronne au centre de laquelle proémine le sommet du réceptacle. L'insertion des ovaires se fait très obliquement sur ce dernier. Un style en forme de corne surmonte l'ovaire, et tout l'angle interne de l'un et de l'autre est parcouru par un sillon vertical dont les lèvres sont chargées de papilles stigmatiques. Un ovule incomplètement anatrope se dresse dans chaque carpelle.

Le fruit de cette espèce est ordinairement formé de huit follicules.

L'*I. Griffithii* qui croît dans l'Inde, est une espèce très-analogue à la précédente par tous ses caractères, mais dont les carpelles sont plus nombreux, et dont les folioles du périanthe sont bien plus dissemblables entre elles, les extérieures étant bien plus larges, plus arrondies et plus épaisses que les intérieures, dont la consistance est celle des pétales. Enfin l'*I. floridanum*, qu'on cultive dans nos serres, présente encore plus de dissemblance dans les appendices floraux. Les plus extérieurs sont d'un blanc verdâtre, comme sont les sépales, tandis que les moyens, larges encore et membraneux, sont d'une teinte pourprée très foncée, de même que les pièces intérieures, qui deviennent beaucoup plus étroites et plus allongées. On observe donc ici trois sortes de folioles au périanthe. Les étamines ont un filet charnu et un connectif plus large, aplati en forme de palette ou de battoir. Les carpelles sont aussi nombreux que ceux de l'*I. Griffithii*, et le sommet du réceptacle floral fait aussi saillie entre eux, au centre de la fleur.

A part ces différences de peu d'importance, tous les *Illicium*, qu'ils appartiennent à l'Amérique du Nord, aux Antilles ou à l'Inde, à la Chine et au Japon, présentent de très nombreux caractères communs.

Tous sont des arbustes ou de petits arbres à feuilles persistantes, alternes, pétiolées, chargées de ponctuations pellucides, dépourvues de stipules, glabres et plus ou moins aromatiques. Leurs fleurs sont pédonculées et terminales dans les espèces américaines, à filets staminaux renflés (*Cymbostemon*); mais des bourgeons, d'abord latéraux par rapport à elles et occupant primitivement l'aisselle de feuilles ou de bractées situées au-dessous d'elles, peuvent prendre ultérieurement un grand développement et s'allonger en rameaux qui rejettent de côté les pédoncules floraux et les font paraître axillaires. D'autre part, l'*I. anisatum* et les espèces analogues (*Euillicium*) ont les fleurs axillaires dès le début.

Chapitre III.

ESPÈCES CONNUES.

On connaît sept espèces d'*Illicium*, savoir :
L'*Illicium majus.*
L'*Illicium parviflorum.*
L'*Illicium Griffithii.*
L'*Illicium floridanum.*
L'*Illicium religiosum.*
L'*Illicium sanki.*
L'*Illicium anisatum.*

Voici la description que donne *Holmes* des cinq premières espèces *(Pharmaceutical Journal)* :

ILLICIUM MAJUS. — Hook fils et Thomson. — Arbrisseau de 30 pieds environ. *Feuilles* obovales, acuminées, longues de *4* à *6* pouces, larges de 1 $^1/_2$ à 2 pouces, ayant la partie médiane la plus large, à sommet franchement acuminé. *Fleurs* rosées à 16 divisions; les sépales et les pétales sont orbiculaires; les pétales intérieurs, larges, ovales. Les étamines ont des filets plus larges que les anthères oblongues. Les fruits ont de 11 à 13 carpelles, remarquables par leur couleur brun foncé, presque noire; la courbure du bord supérieur en avant du bec est peu prononcée, ce qui fait paraître cette pointe peu recourbée. Sa saveur rappelle beaucoup celle du macis. Il est dépourvu d'amertume.

M. Holmes rapporte à cette espèce des échantillons d'une collection de drogues, rapportée par M. J. Colins, de Singapore, où ces fruits sont nommés *bunga lawang.* Cette espèce

habite principalement la chaîne de *Thuong-gain* dans le Tenasserini, alt. 5,500 pieds.

Illicium parviflorum, Mich.— Originaire de la Géorgie et de la Caroline (Etats-Unis).— Cette espèce est remarquable par ses petites fleurs, ayant un périanthe formé de 9 à 12 folioles très dissemblables; les plus extérieures sont courtes, larges et verdâtres; en dedans d'elles sont des folioles plus minces, plus grandes et colorées en jaune pâle. On compte de 6 à 9 étamines à filets élargis, cymbiformes, obovales ou claviformes, terminées par deux loges anthériques courtes. D'après H. Mohl, le pollen est formé de grains blanchâtres qui, mouillés, ont la forme d'une sphère. Les deux pôles de cette sphère sont reliés par trois bandes méridiennes équidistantes, sur le milieu desquelles se dessine un petit trait longitudinal foncé. Dans l'intervalle des trois bandes, toute la surface du grain est finement ponctuée et comme grenue; les bandes sont pâles et lisses. Sur le grain de pollen non humecté, les pôles sont fortement déprimés et rapprochés l'un de l'autre ; la forme du grain est comme discoïde.

Le *fruit* a huit carpelles à bec court; il possède une odeur et une saveur de Sassafras.

Illicium Griffithii. — Hooker et Thoms. — Arbrisseau à rameaux anguleux, glabres. *Feuilles* plus larges que celles de l'*I. anisatum*, longues de 2 à 4 pouces, larges de 1 à 2 pouces, rétrécies aux deux extrémités.

Fleurs à 6 sépales, 18 pétales, les extérieurs ovés, les intérieurs plus petits et plus étroits. Le fruit est formé de 11 carpelles (Pl. I, fig. 1), quelquefois 13, à bec court et recourbé, faisant suite à une dépression bien marquée du bord supérieur. Sur les faces latérales, la partie lisse et légèrement déprimée, qui provient de la pression des carpelles les uns

contre les autres, est très développée. La saveur presque nulle d'abord devient amère, un peu âcre et aromatique, et rappelle à la fois celle du piment et du cubèbe. L'amertume et l'âcreté prédominent. *Bengale moriental ; montagnes du Bothan et de Rhasia*, alt. 4,000 à 5,000 pieds.

Illicium floridanum, Ellis. — Les feuilles de cette espèce sont réputées toxiques dans l'*Alabama* et connues sous le nom de *poison-bay* (laurier-poison). Elle se distingue des *Illicium parviflorum* et *anisatum* par son périanthe qui offre trois sortes de folioles : les plus extérieures sont courtes, larges et d'un blanc verdâtre ; en dedans d'elles sont des folioles également larges et membraneuses, mais colorées en pourpre foncé ; puis viennent des folioles colorées de la même façon, mais plus longues et plus étroites. Ces trois sortes de folioles sont du reste reliées les unes aux autres par des transitions insensibles. Les étamines se distinguent par un connectif large et aplati ; le nombre des folioles des fleurs est de 27 à 30. Les fruits, dont les carpelles sont au nombre de 13, ont une odeur et une saveur d'anis comme ceux de la Chine.

Floride occidentale, voisinage de Mississipi (États-Unis).

Illicium religiosum, Siebold et Zucca. — Cette espèce a été longtemps confondue avec l'*I. anisatum* ; plusieurs botanistes la considèrent comme une simple variété de cette dernière. C'est un arbrisseau de 25 à 30 pieds. Les feuilles sont obovales, c'est-à-dire plus larges vers le milieu ; leur face inférieure est glauque et pâle ; les fleurs apparaissent en avril, elles ont de 18 à 20 étamines. Les pétales sont jaunâtres, avec teinte de rouge çà et là sur les bords, moins nombreux que dans l'*I. anisatum*.

Les fruits de cette espèce donnent l'anis étoilé du Japon, qui est arrivé l'an dernier à Londres à la place de la Badiane, et qu'on n'a cru d'abord n'être autre chose que cette substance privée de son huile essentielle. Ces fruits (Pl. I, fig. 2) n'ont point, en effet, l'odeur et la saveur d'anis, mais bien plutôt celles du laurier ou du poivre cubèbe; ils sont d'un tiers plus petits que ceux de Chine. Un petit nombre seulement des carpelles arrivent à complète maturité; la courbure ou dépression, que forme le bord supérieur tout près du bec, est plus profonde que dans la sorte de Chine, ce qui fait que ce bec paraît plus fortement relevé. Le fruit n'est pas employé comme épice au Japon; il est réputé toxique. 3 gr. de semences ont tué, dit-on, un jeune chien.

L'huile qu'on en retire est, paraît-il, vénéneuse. Elle aurait causé la mort d'un homme, et produit de graves accidents avec vomissement chez 5 personnes. Cette propriété toxique paraît être due à la présence de la *Shikiminc* que nous étudions plus loin.

Cette espèce a été introduite jadis de Chine au Japon par les prêtres boudhistes et plantée autour de leurs plantes; elle y est connue sous le nom de Somo ou de Shikimi.

Elle vit encore dans certaines contrées de l'Annam, notamment dans la province de Bindinh (Qui-nhon).

Eyckmann a obtenu, par la distillation avec de l'eau, des feuilles et des fruits de l'*Il. religiosum*, divers produits parmi lesquels un terpène particulier, auquel il a donné le nom de *Shikimine*, dérivé du nom japonais du végétal *Shikimi*.

C'est à ce principe que l'on attribue la propriété toxique de cette espèce.

La Shikimine cristallise en cristaux étoilés, et quelquefois prismatiques. Elle se dissout difficilement dans l'eau froide, mieux dans l'eau chaude, l'éther et le chloroforme. Elle est facilement soluble dans l'alcool, l'acide acétique cristallisable,

et complètement insoluble dans l'essence de pétrole et les alcalis. Ce terpène bout à 170°, sa densité = 0,865. Avec l'acide sulfurique concentré, il produit une belle coloration orangée.

Chauffé avec l'acide nitrique, et aussi au contact de l'iode, il détone avec violence. Son pouvoir rotatoire $(\alpha)_D = -22°5$ et après un certain temps de contact avec le sodium, il se réduit à — 0°,85.

Parmi les autres produits caractérisés par *Eyckmann*, il faut encore mentionner l'*acide shikimique* et la *shikimipicrine*.

L'*acide shikimique* $C^7H^{10}O^5$ qui a été obtenu en assez grande abondance, est blanc, cristallin, insoluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, facilement soluble dans l'eau, l'alcool dilué, et aussi dans l'acide sulfurique concentré.

Il n'est pas précipité de ses solutions par les sels métalliques; il n'a aucune action apparente sur la liqueur de Fehling. Par fusion avec la potasse caustique, il paraît fournir de l'*acide protocatéchique*.

Il a une réaction fortement acide et décompose les carbonates; ces sels ne s'obtiennent pas aisément à l'état de cristaux, à cause de leur solubilité dans l'eau.

Cet acide est monobasique. Il fond entre + 178° et 180°.

La shikimipicrine $C^7H^{10}O^3$, forme des cristaux larges et transparents, assez solubles dans l'eau chaude et dans l'alcool, fond à + 200° c. Elle est neutre aux réactifs colorés et possède une saveur amère extrêmement intense.

Illicium sanki. — Cet Illicium est considéré par M. Baillon comme une simple forme de l'*Illicium anisatum*. Cette espèce paraît fournir l'anis étoilé des Philippines.

Enfin, au Tonkin, nous trouvons l'*Illicium anisatum* ou Badiane, dont une étude plus approfondie fait l'objet du chapitre suivant.

Chapitre IV.

ORIGINE BOTANIQUE ET SYNONYMIE DE LA BADIANE OU BAC-GIAÏ-QUA.

On n'a conçu en Europe aucun doute sur l'origine de la Badiane du commerce, jusqu'à l'époque où fut publié le seul volume qui existe du *Flora japonica* de Siebold et Zuccanini, c'est-à-dire en 1835. Produite par l'*Illicium anisatum*, elle s'appelait encore *anis des Indes*, *anis de la Chine*, et on la considérait comme originaire de la Chine et du Japon. On n'avait guère tenu compte de ce que rapporte Thunberg (Voy. IV-77) que le fruit de la Badiane ne mûrit pas complètement au Japon, où les habitants le considèrent comme un poison et où ils refusent de croire « que ce soit le même qu'ils tirent de la Chine et qui leur paraît si agréable. » Siebold fut le premier qui attribua cette différence à une tout autre cause. La plante recueillie au Japon par Thunberg fut envoyée par lui en Europe. A.-P. de Candolle n'hésita pas à le rapporter, comme l'avait fait en somme Thunberg, à l'*Illicium anisatum*, on ajoutant à la caractéristique qu'il en donne ces mots : « *Capsulæ e China sub nomine anisi Chinensis adportatæ.* »

Linné ne connaisssait que deux espèces d'*Illicium*, l'un américain, à fleurs rougeâtres, c'est-à-dire l'*Il. floridanum* Ellis, l'autre originaire de l'Ancien-Monde et à fleurs jau-

nâtres, l'*Il. anisatum*, dont les synonymes étaient pour lui: « *Somo vulgo skimi, kempf et anisum stellatum.* »

Les auteurs du siècle dernier et du commencement de celui-ci ont toujours rapporté à cette dernière espèce l'anis étoilé de l'Asie. En 1850 encore, Guibourt dit simplement que la Badiane est produite par l'*Il. anisatum*, plante à fleurs jaunâtres et à feuilles lancéolées. Un grand nombre d'auteurs disent de la patrie de l'*Il. anisatum* : « *in Cochinchina* » et la plante est en effet décrite par Loureiro *(Flora Cochinchina)*, mais non comme croissant dans ce pays.

Il n'indique sa présence que dans les provinces méridionales de l'Empire Chinois, à l'ouest de Canton. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'*Il. anisatum* de Linné n'a pour patrie primitive qu'une portion très limitée de la Chine.

Aujourd'hui l'Anis étoilé du commerce nous vient des montagnes du *Yunnam* (Chine) et du *Tonkin*, et c'est certainement la sorte la plus estimée.

Plusieurs dénominations sont employées pour désigner l'Anis étoilé. Voici les principales :

Badiane (de l'Arabe, Badyan, Anis).

Cardamome ou *Anis de Sibérie.*

En grec : ανισον καταστερισθεν.

En latin : *Anisum stellatum.* — *Anisum peregrinum.* — *Illicium anisatum : floribus flavescentibus ;* Linné, cl. 13 — polyandrie, polygymie. — Jussieu, clas. 13; ord. 15. Magnoliers.

En Italien : *Anice stellato ; Anice della Cina,*

Espagnol : *Anis strellado ; Anis de la China.*

Anglais : *Indian anise.*

Allemand : *Sternanis.*

Hollandais : *Ster-anys.*

Au Tonkin, l'*Illicium anisatum* est appelé *Bac-giaï-quâ* ou *Quâ-hoï.*

Historique.— Malgré son aspect remarquable, il ne paraît pas que l'Anis étoilé soit parvenu en Europe, comme les autres épices de l'Orient, pendant le moyen-âge. En ce qui concerne son ancien emploi en Chine, nous n'avons pas trouvé d'autre fait que celui-ci : pendant la dynastie de Sung (de 970 à 1127 après J.-C.), l'Anis étoilé fut levé comme tribut dans le sud de Kieu-Chow, maintenant Yeu-Ping-Fu, dans le Fokieu.

Vers 1587, le voyageur Candish rapporta des Philippines la Badiane en Angleterre, Clusius se la procura en Angleterre chez l'apothicaire Morgau et le droguiste Garet, et la décrivit en 1601. Cette drogue paraît avoir été rare à l'époque de Pomet (1694), d'après lequel les Hollandais l'employaient pour parfumer leur thé et leur «*Sorbec.*» A cette même époque, on l'importa en Europe par la voie de la Russie, et on lui donna le nom de Cardamome de Sibérie (*Cardamomum Siberiense*) ou *Fenouil de Chine*, *Anis de Sibérie.*

Description de l'Anis étoilé ou Bac-giaï-quâ.

Port et Habitat.— *Le Bac-giaï-quâ* est un arbre forestier très répandu dans le nord du Tonkin. On le rencontre surtout dans les montagnes autour de *Halong*, de *Dong-Dang*, de *Van-quan*, de *Pho-vi* et de *Lang-son* qui sont les principaux centres de culture et de production.

A son développement complet, cet arbre atteint de 6 à 8 mètres. Son tronc est élancé comme celui d'un peuplier, et ses branches rappellent un peu celles de l'Eucalyptus.— Son bois est jaune rougeâtre, dur, fragile et odorant. — Son écorce est aromatique.

Feuilles.— Les feuilles sont lancéolées, persistantes, glabres, dépourvues de stipules, disséminées sur les rameaux ou rapprochées en rosettes vers leur sommet. Elles sont chargées de ponctuations pellucides aromatiques.

Fleurs. — Le périanthe est composé de 15 à 20 folioles colorées en jaune verdâtre plus ou moins clair, qui sont de plus en plus étroites à mesure qu'elles se rapprochent de l'intérieur. Il est très difficile de délimiter nettement ce qui appartient au calice et à la corolle.

Les fleurs sont solitaires à l'aisselle des feuilles.

Androcée.— L'androcée se compose d'une vingtaine d'étamines, en couronne, formant une spirale très peu distincte ; le premier tour est quelquefois pétaloïde ; les anthères surmontées par un prolongement du connectif, sont à deux loges, déhiscentes en dedans par des fentes longitudinales.

Gynécée. — Il y a 8 carpelles libres et formant un ovaire uniloculaire. Dans la fleur, les carpelles sont dressés autour du sommet du réceptacle sur lequel ils s'insèrent par une base étroite et oblique. Mais à la maturité, ils se renversent en dehors, de façon que leurs bords internes regardent en haut.

Fruit (P. I, fig. 3). — Le fruit, qui est la seule partie employée en thérapeutique, est composé de 8 carpelles ligneux. Ils sont fixés à la colonne centrale dans toute la hauteur, mais n'adhèrent l'un à l'autre qu'au niveau de leur base. Leur bord supérieur ou déhiscent est à peu près horizontal. Ces carpelles sont irrégulièrement plissés, surtout en bas, et sont plus ou moins recourbés en bec au sommet. Leur coloration

est d'un brun de rouille. Leur face interne est luisante et lisse. Ils offrent dans leur moitié inférieure une cavité moulée sur la forme de la graine et tapissée d'une membrane mince ($^1/_2$ millimètre d'épaisseur), qui offre nettement, comme le *testa* de la graine, une structure rayonnée.

Graine. — Cette graine est ovale, rougeâtre-marron, à surface lisse, très dure et luisante. Elle est pourvue d'un albumen charnu et huileux. Le tégument séminal est triple. L'extérieur est lisse et luisant. Il s'atténue brusquement et forme un biseau à la base de l'espèce de bec qui entoure l'ombilic. Le tégument moyen est épais et brunâtre. L'intérieur est blanchâtre, membraneux. Au niveau de la base du raphé, on observe une tache chalazique elliptique, de couleur brunâtre. La masse turbinée de l'embryon est supportée par un suspenseur grêle. Les cotylédons, peu accentués, obtus, écartés l'un de l'autre, regardent directement en haut.

Chapitre V.

CULTURE, RÉCOLTE ET RENDEMENT DE LA BADIANE.

La *Bac-giaï-quâ* ou Badiane pousse dans les régions montagneuses, toujours sur les pentes couvertes de terre, jamais dans le fond des ravins. — Aussi ne la rencontre-t-on que dans le Nord du Tonkin : *Halong*, *Dong-Dang*, *Vanquan*, *Lang-son*, *Pho-vi*, etc., tels sont les principaux centres de culture. — Au village de *Na-Nam*, sur la route manda-

rine, à 12 kilomètres de Lang-son, existe une très riche plantation de Badiane.

Les annamites sèment la graine de *Bac-giaï-quâ* dans la terre fumée ; elle met environ 40 jours pour germer. — Au bout de 2 à 3 ans, les arbres ont de 20 à 30 centimètres. — A cette époque, ils les déplantent et les repiquent à quelque distance les uns des autres, environ 5 ou 6 mètres. — La fleur de la Badiane apparaît du deuxième au troisième mois, et les fruits du cinquième au sixième mois.

Cet arbre ne donne de fruits que tous les deux ans. — Pendant 10 ans, le *Bac-giaï-quâ* croît très lentement. Au bout de ce temps (suivant les terrains), il atteint de 2 à 3 mètres de hauteur. — Jusqu'à cet âge, il produit fort peu, ne donnant pas plus de 1 à 2 kilos annamites de fruits (le kilog. annamite vaut environ 1,200 grammes à Lang-son). — A partir de 10 ans, sa taille et sa production croissent rapidement jusqu'à 30 ou 40 ans, âge où l'arbre commence à dépérir et meurt.

Un arbre de 10 à 15 centimètres de diamètre donne en moyenne 20 kilos annamites de fruits ; un arbre de grande taille, de 40 à 50 centimètres de diamètre, produit environ 200 kil. annamites de fruits. — Les annamites récoltent les fruits de la Badiane encore verts. — Dans certaines contrées cependant, à Lang-son par exemple, ils attendent que le fruit ait atteint sa maturité complète. La cueillette des fruits se fait à la main.

Les fruits sont achetés soit directement dans les villages de production, soit sur les principaux marchés du pays (Haï-phong, Hanoï).

1 picul de graines vertes coûte 4 taëls.
1 picul de graines sèches coûte de 14 à 15 taëls.

L'extraction de l'huile des graines sèches donne 9 à

10 livres chinoises pour 60 kilos de graines. — Le même poids de graines vertes ne peut fournir que 3 livres et demie.

1 taël = 7 fr. 43.
1 picul = 60 kilos.
1 livre chinoise = 600 grammes

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DE LA BADIANE.

Les fruits de *Bac-giaï-quâ* contiennent une grande quantité d'huile volatile, une huile grasse verte et âcre, du tannin et de l'acide benzoïque. — On y rencontre encore un sucre particulier mal étudié, ainsi qu'un principe analogue à la pectine. Mais en réalité, c'est à son huile volatile seule que la Badiane doit ses propriétés thérapeutiques.

Voici d'après *Meissner*, la composition sommaire du péricarpe de la Badiane :

Huile volatile.
Huile grasse verte.
Tannin.
Résine insipide et dure.
Matières extractives.
Gomme.
Acide benzoïque.
Acide malique et quelques sels.
Fibre.
Amidon.

L'huile grasse que l'on extrait des semences de Badiane et aussi des carpelles est de couleur verte et de saveur âcre et brûlante.

Quant à l'huile volatile, nous l'étudierons plus spécialement dans le chapitre suivant.

Dans le laboratoire de M. le professeur Soubeiran, j'ai traité séparément des poids déterminés de péricarpe et de semences des *Illicium anisatum* et *religiosum*, par le chloroforme et le sulfure de carbone, jusqu'à épuisement complet des huiles et corps gras butyreux que l'on peut y rencontrer.

Voici les résultats obtenus :

1° *Illicium anisatum.* — 200 grammes de péricarpes pulvérisés et traités par le chloroforme nous ont fourni, après évaporation du dissolvant, 17 grammes d'un liquide jaunâtre composé en grande partie de corps gras et d'essence.

Cette même poudre traitée ensuite par le sulfure de carbone nous a donné 10 grammes d'un liquide verdâtre constitué par de l'huile grasse verte et par des traces d'essence.

Opérant de la même façon sur 90 grammes de semences, nous avons obtenu : 2 gr. d'un liquide jaunâtre avec le chloroforme, et 1,50 d'un liquide verdâtre avec le sulfure de carbone.

2° *Illicium religiosum.* — 200 grammes de péricarpes traités de la même façon que l'*anisatum* par le chloroforme, nous ont fourni 1 gr. 50 d'un liquide jaunâtre.

Cette même poudre traitée par le sulfure de carbone donne 1 gramme d'un liquide verdâtre.

Expérimentant ensuite sur 70 grammes de semences, nous avons obtenu :

1° Avec le chloroforme	2 gr. 50.
2° Avec le sulfure de carbone	1 gr. 50.

D'après ces différents résultats, nous pouvons dire sans crainte que l'*Illicium anisatum* renferme beaucoup plus

d'huile essentielle que l'*Illicium religiosum*. — Ce qui nous prouve encore que l'*Anis étoilé* est plus riche en essence que le *religiosum*, c'est qu'après deux distillations faites pour recueillir l'essence de ces *Illicium*, nous avons obtenu pour des mêmes poids de ces fruits (300 grammes).

1° Essence de Badiane	18 grammes.
2° Essence de l'*I. religiosum*	8 grammes.

Ces deux essences présentent, en outre, des différences très importantes que nous étudierons plus loin.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre V.

ANATOMIE DES ILLICIUM.

Au point de vue de la structure du bois, les Magnoliacées peuvent se répartir en 2 groupes:

1° Les *Drimys*, les *Tasmannia* et les *Trochodendron*, dont le bois est remarquable par les fibres à ponctuations aréolées qui constituent en entier la couche ligneuse, à l'exception des vaisseaux de l'étui médullaire, structure qui rappelle la structure que l'on sait être caractéristique pour le bois des conifères.

2° Les *Magnoliées* et les *Illiciées* qui ainsi que les *Euptelea* ont des vaisseaux interposés en zones concentriques aux fibres ligneuses, et rentrent sous ce rapport dans le plan général de l'organisation des Dicotylédones.

Nous allons maintenant étudier successivement la structure des *fruits*, des *semences*, des *tiges* et des *feuilles* des principaux *Illicium* que M. le Docteur Soubeiran a bien voulu mettre à notre disposition. Dans le cours de cette étude, nous aurons soin de signaler les différentes particularités qui paraissent avoir quelque importance au point de vue anatomique.

§ I. Fruits.

Ainsi que le montre la description donnée par M. de Lanessan du fruit de l'*Il. anisatum*, le péricarpe des *Illicium* montre une structure différente suivant qu'on l'étudie dans la partie qui constitue la paroi même de la cavité, ou bien dans celle qui forme la suture ventrale (par où doit s'effectuer plus tard la déhiscence).

La paroi de la cavité est formée de 3 régions :

1° A l'extérieur, un *épicarpe* formé de cellules irrégulières à une seule assise.

2° D'un *mésocarpe* constitué par un parenchyme lâche, montrant des cellules à huile essentielle plus ou moins nombreuses.

3° Enfin, formant la paroi même de la cavité, un *endocarpe* constitué par des cellules cylindriques à parois minces, très régulièrement rangées à côté les unes des autres perpendiculairement à la surface même de cette paroi, et ne laissant entre elles aucun méat.

La partie des carpelles qui correspond à la suture ventrale montre dans chacune de ses moitiés accolées :

1° A l'extérieur un *épicarpe*, ne présentant rien de particulier à signaler.

2° Un *mésocarpe* qui se divise en deux régions : (α) à l'extérieur, un parenchyme lâche contenant de l'huile essentielle, tout à fait semblable à celui qui forme en totalité le mésocarpe dans la première région décrite. (β) Un parenchyme formé par des cellules arrondies à parois fortement épaissies et constituant à ce niveau un véritable noyau. Ces deux régions ne passent pas d'ailleurs brusquement l'une à l'autre, mais se montrent reliées par une zone dont les éléments montrent

des caractères intermédiaires. En se rapprochant de la première région décrite, cette zone scléreuse s'amincit graduellement et se termine en biseau.

3° *L'endocarpe* représenté ici par une assise de cellules courtes très fortement épaissies en dehors et sur les côtés, montrant au contraire une paroi mince sur leur côté interne en contact avec le tissu scléreux du mésocarpe. Cette assise endocarpique de la suture ventrale se rattache également à l'endocarpe de la paroi de la cavité par des formes intermédiaires montrant un allongement graduel. Les éléments qui la constituent sont d'autant plus allongés et à parois d'autant moins épaisses qu'ils sont plus rapprochés de la cavité de fruit.

Ainsi que M. de Lanessan le fait remarquer, nous trouvons ici un exemple assez remarquable d'un noyau incomplet, il est vrai, constitué non pas par l'*endocarpe*, comme par exemple chez les Drupacées, mais bien par un mésocarpe uni à l'endocarpe.

Signalons maintenant les différentes particularités que nous avons constatées dans les fruits des *Illicium Griffithii*, *anisatum*, *religiosum et floridanum*.

Fruit de l'Illicium Griffithii (pl. I, fig.7).— Ce fruit se distingue essentiellement du suivant par un péricarpe en général moins épais (en ne tenant pas compte des irrégularités de la surface externe). Les cellules mésocarpiques formant noyau (Pl. I, fig. 7, *msc*) ont des parois moins fortement épaissies et constituent par conséquent un tissu bien moins résistant. Les cellules endocarpiques de la région suturale (*end*) possèdent encore une cavité assez large, de forme triangulaire ou quadrangulaire. Les éléments de l'*endocarpe* pariétal sont beaucoup plus allongés que les éléments correspondants de l'*Il. anisatum*. Leurs parois sont également plus minces. Les

parties molles du mésocarpe montrent ici d'assez nombreuses cellules à huile essentielle.

Fruit de l'Illicium anisatum (Pl. II, fig. 1). — La paroi du fruit est d'une épaisseur moyenne. Le noyau mésocarpique *(msc)* de la région déhiscente est formé par des cellules fortement épaissies et constituant un tissu d'une dureté extrême. Les cellules endocarpiques (*end*) de la même région sont à peu près rectangulaires, à parois extérieures et latérales très fortement épaissies, montrant une cavité réduite parfois à l'état d'une simple fente qui émet dans toutes les directions des fissures irrégulières. Les cellules endocarpiques de la paroi sont très régulières et méritent d'être placées par leur longueur entre celles de la même région du fruit de l'*Il. Griffithii* et de celles du fruit de l'*Illicium religiosum*.

Signalons également la présence d'un nombre assez considérable de cellules à huile essentielle (*ch)* dans le mésocarpe.

Illicium religiosum (Pl. II, fig. 2). — Le fruit de l'*Illicium religiosum* se distingue des deux précédents par l'épaisseur relativement considérable du péricarpe, épaississement dû surtout au développement de la partie molle du mésocarpe.

Les cellules du noyau *(msc)* sont moins fortement épaissies que celles de l'*Il. anisatum*.

Les cellules endocarpiques (*end*) de la région déhiscente ont une structure analogue à celles de l'*Illicium anisatum*. Enfin, les cellules endocarpiques de la cavité se distinguent de celles des deux fruits précédents, surtout par leur longueur relativement beaucoup moins considérable. Leurs parois sont très minces.

Illicium floridanum.— N'ayant pas eu d'*Il. floridanum* à ma

disposition, j'emprunte la description du fruit de cette espèce à un travail de M. *Maisch fils (Histological and chemical examination of Illicium floridanum)*.

Les capsules, dit cet observateur (*follicules*), sont composées surtout de tissu parenchymateux. Il y a seulement un faisceau fibro-vasculaire simple dans chaque carpelle courant à travers la portion charnue du côté de la suture dorsale. La cavité de la graine est doublée par des cellules très rapprochées, allongées, à parois épaisses, ayant une de leurs extrémités dirigée vers la graine. Les cellules près de la grande suture ventrale sont en trois couches :

L'extérieure est composée de grandes cellules parenchymateuses.

Les deux autres couches contiennent des cellules allongées suivant l'axe, à parois épaisses.

§ II. Semences.

Les semences des *Illicium* sont pourvues d'un tégument dans lequel on distingue facilement trois zones (pl. III, fig. 10).

1° Une assise interne de cellules à parois jaunes fortement épaissies de forme allongée et placées perpendiculairement à la surface de la graine (*ex*).

2° Une zone moyenne formée par plusieurs assises de cellules plus ou moins aplaties, à parois assez minces et brunes (*zm*).

3° Une assise de cellules aplaties à parois internes et latérales minces, à parois externes plus épaisses, immédiatement appliquées contre l'albumen (*zi*).

Les cellules de l'albumen contiennent de l'huile grasse et des granules arrondis d'*aleurone*.

Nous avons étudié ici la semence de l'*Illicium anisatum ;* la

structure des semences des autres *Illicium* est absolument semblable.

§ III. Tiges.

Tige de l'Illicium religiosum (Pl. II, fig. 3). — Cette tige est cylindrique, protégée par un épiderme à cellules très fortement épaissies en dehors et sur les côtés, à parois très minces en dedans.

Le parenchyme cortical (*pc*) est formé de cellules arrondies, à parois moyennement épaissies, au milieu desquelles certains éléments (*ch*) se font remarquer par un diamètre plus considérable ; ce sont probablement des cellules à huile essentielle, dont on voit des gouttelettes dans certaines d'entre elles. Le parenchyme cortical n'offre aucune différenciation dans toute son épaisseur, on y trouve disséminées des cellules sclérenchymateuses analogues à celles qui seront signalées plus loin dans l'*Il. Griffithii* et dans *l'Il. anisatum*. Les cellules épidermiques contiennent une matière brune. Les cellules corticales renferment de la chlorophylle altérée. L'endoderme de la tige que nous étudions n'est plus apparent; le liber (*l*) est uniquement représenté par du parenchyme à la périphérie duquel se montrent quelques fibres de diamètre variable, isolées ou groupées deux ou trois ensemble. Le *cambium* est encore apparent. Le bois (*b*) forme un cylindre compacte, traversé par de nombreux rayons médullaires à une seule série de cellules. Ce bois est constitué par des fibres à parois assez fortement épaissies, à contour polyédrique et par des vaisseaux souvent disposés en séries radiales interrompues. A la limite du bois et de la moelle, les cellules du tissu fondamental ont épaissi leurs parois, sans modifier leur forme arrondie.

La structure de la moelle rappelle celle du parenchyme cortical, et les cellules contiennent, au lieu de chlorophylle, une matière homogène d'un brun-rougeâtre.

Dans un pédoncule floral (?) de cette espèce, la structure rappelle celle des tiges: « épiderme fortement épaissi sur les côtés et à l'extérieur, parenchyme cortical avec cellules à huile essentielle, etc.; mais on trouve disséminées dans l'écorce des cellules sclérenchymateuses à parois très fortement épaissies. La moelle elle-même montre des éléments analogues; enfin, le bois contient beaucoup moins de vaisseaux. »

Tige de l'Il. floridanum (Pl. II, fig. 4). — La tige présente un épiderme (*ep*) à cellules dont les parois sont à peu près également épaissies sur tout leur pourtour. Quelques-unes se soulèvent à l'extérieur sous forme de papilles coniques. Au-dessous de l'épiderme se montre un *suber* à cellules fortement aplaties dans le sens tangentiel et à contenu d'un brun-rougeâtre. Le parenchyme cortical (*pc*) relativement bien moins large que dans l'*Il. religiosum*, présente d'ailleurs une structure analogue, mais les cellules de la région moyenne y sont de formes plus irrégulières et de volumes plus inégaux.

Les cellules à huile (*ch*) s'y montrent plus nombreuses et ont un diamètre relativement bien plus considérable.

Les cellules du parenchyme cortical contiennent une substance brune, abondante surtout dans les assises externes. Des cellules sclérenchymateuses se rencontrent également chez l'*Il. floridanum*, mais elles s'y montrent très peu développées et très rares.

La zone libérienne (*l*) est très étroite, sans aucune fibre; le cylindre ligneux (*b*) très étroit relativement au volume de la moelle, forme un anneau ininterrompu, traversé par des rayons médullaires unisériés, plus espacés que dans l'espèce

précédente. Le bois offre d'ailleurs une structure analogue. La moelle, très volumineuse, avait disparu presque en entier dans les échantillons étudiés; toutefois la limite entre cette moelle et le bois ne se montrait pas marquée par des cellules épaissies comme dans l'*Illicium religiosum*.

Tige de l'Illicium parviflorum. — Épiderme formé d'éléments plus grands que chez l'*Il. religiosum*, mais ayant également des parois fortement épaissies en dehors, les parois latérales et internes sont demeurées minces. Le parenchyme cortical, de structure homogène, montre de grandes cellules à huile essentielle. Le parenchyme cortical contient quelques éléments de sclérenchyme d'un blanc nacré. irrégulièrement arrondis, sans prolongements coniques. Le liber est uniquement formé de tissu mou, montrant à peine quelques fibres à l'extérieur; il est très étroit. Le bois forme également ici un anneau compacte, traversé par de nombreux rayons médullaires unisériés. Les éléments qui le composent sont un peu plus petits que dans les espèces précédentes. La moelle est formée de cellules à parois minces, arrondies, ponctuées ; un grand nombre d'entre elles contiennent des cristaux prismatiques.

De quelle nature sont ces cristaux prismatiques? C'est ce que nous ne pouvons dire, le temps dont nous disposions étant beaucoup trop court.

La tige de cette espèce étant analogue à celle de l'*Il. religiosum*, je n'ai pas jugé utile de faire un dessin de cette tige.

Tige de l'Illicium anisatum (Pl. III, fig. 1). — L'épiderme (*ep*) est formé de cellules à parois fortement épaissies en dehors, minces sur les côtés et en dedans, à cavité assez large. Le parenchyme cortical (*pc*), plus large que le cylindre ligneux, est formé de cellules à contour irrégulier dont un grand

nombre contiennent des gouttelettes d'une huile essentielle jaunâtre. Au milieu du parenchyme cortical se montrent disséminées de grandes cellules sclérenchymateuses, pourvues de prolongements coniques en forme de bras, faisant saillie dans la cavité des cellules voisines. Ces singuliers éléments (Pl. III, fig. 2) montrent très fréquemment des cavités multiples ou de simples fissures autour desquelles les stries concentriques se groupent comme autour de tout autant de centres de formation.

Le liber (*l*) forme une zone très mince et montre à l'extérieur de nombreuses fibres libériennes à contour arrondi.

Le bois (*b*) forme, comme chez les autres espèces, une zone continue, traversée par de nombreux rayons médullaires unisériés. Les cellules périphériques de la moelle sont épaissies comme chez l'*Il. religiosum*. Mais la structure de cette partie de la tige est surtout remarquable par la présence de cellules sclérenchymateuses ramifiées, tout à fait semblables à celles du parenchyme cortical.

Pédoncule de l'Illicium Griffithii (Pl. III, fig. 3,4,5). - Nous n'avons eu à notre disposition qu'un pédoncule qui s'est rencontré avec des échantillons de fruits provenant de Kew, mais dont la structure nous a paru offrir beaucoup d'analogie avec celle des axes de l'*Il. anisatum*.

Le parenchyme cortical contient un nombre assez considérable de cellules sclérenchymateuses à contour très irrégulier, et émettant parfois dans la cavité des cellules voisines des prolongements coniques. Les fig. 4 et 5 nous donnent une idée complète de ces sortes de cellules.

Le *liber* montre également à l'extérieur un grand nombre de fibres à section arrondie, semblable aux fibres libériennes de l'*Il. anisatum*.

Nous devons faire remarquer ici que *les Illicium* ne sont

pas les seules Magnoliacées chez lesquelles se rencontrent des cellules sclérenchymateuses dans la moelle et dans l'écorce. M. Baillon (*Compt.-rend. de l'Académie des Sc.*, LXVI, 698 : *Adansonia* VIII, 155) signale des éléments de même nature dans la moelle de certaines plantes de la même famille, les *Drimys* et les *Schizandra* en particulier. Mais les formes sous lesquelles ces cellules sont décrites et leurs singulières ponctuations aréolées les distinguent nettement des éléments décrits par nous chez les *Illicium*. Dans l'écorce du *Drimys Winteri*, on rencontre également des éléments sclérenchymateux que M. Baillon considère comme analogues à ceux de la moelle des Drimys et Schizandra.

§ IV. Feuilles.

Feuilles de l'Il. anisatum (Pl. III, fig. 6). — Ces feuilles ont un mésophylle divisé en 2 régions distinctes :

1° Sous l'épiderme supérieur (*ep*) une assise de cellules en palissades contenant de la chlorophylle altérée (dans l'échantillon étudié).

2° Un parenchyme lacuneux dont certaines cellules (*ch*) renferment de l'huile essentielle.

L'épiderme inférieur (*ep'*) est remplacé de distance en distance par de grandes cellules arrondies dont le contenu, d'un blanc jaunâtre, montre assez souvent de fines stries concentriques (glandes ?). Les cellules épidermiques sont de taille assez inégale, pourvues de parois un peu plus épaissies en dehors. Les stomates sont au même niveau que l'épiderme. L'épiderme inférieur seul en est pourvu.

Feuilles de l'Illicium parviflorum (Pl. III, fig. 7). — L'épiderme *(ep)* est formé de cellules tabulaires fortement épais-

sies à l'extérieur. — Le mésophylle *(msp)* est presque homogène, le parenchyme en palissade n'étant représenté que par une assise de cellules rectangulaires situées au-dessous de l'épiderme supérieur.

Les glandes (cellules glanduleuses) sont rares et disséminées au sein même du mésophylle.

Feuilles de l'Il. floridanum (Pl. III, fig. 8). — Les épidermes *(ep, ep')* sont formés de cellules tabulaires assez régulières à parois extérieures plus faiblement épaissies que dans les autres espèces, comme chez l'*Il. anisatum*. — Les cellules de l'épiderme inférieur sont parfois remplacées par des cellules glanduleuses arrondies, à contenu jaunâtre ou incolore. — Le parenchyme en palissade, nettement indiqué, est formé par une seule assise de cellules.

Feuilles de Il. religiosum (Pl. III, fig. 9). — L'épiderme se montre ici formé de cellules beaucoup plus aplaties et fortement épaissies à l'extérieur. — Le parenchyme en palissade, est formé par des cellules beaucoup plus larges. — Les cellules qui, chez l'*anisatum*, interrompent l'épiderme inférieur, semblent avoir ici une situation plus profonde. — Certaines de ces grandes cellules apparaissent également au milieu du parenchyme en palissade, qui est ici beaucoup plus lâche et plus irrégulier.

CONCLUSIONS.

Ainsi les carpelles des *Illicium* offrent dans leur structure les traits caractéristiques suivants :

1° La structure de l'épicarpe est la même sur toute la surface.

2° La structure du mésocarpe diffère suivant que l'on considère ce dernier au niveau de la cavité ou au niveau de la suture ou partie déhiscente. — Dans la première région, la structure est homogène, dans la seconde, le mésocarpe se divise en deux zones, dont l'externe demeure molle, tandis que l'interne forme un noyau.

3° L'endocarpe diffère également suivant la partie du fruit que l'on considère : cellules longues et minces dans la région qui limite la cavité séminale, cellules courtes et à parois épaisses dans la région suturale.

4° Chez l'*Illicium anisatum*, le noyau mésocarpique offre une dureté beaucoup plus considérable que dans les autres espèces étudiées.

5° L'*Illicium Griffithii* offre le maximum de longueur dans les cellules endocarpiques qui limitent la cavité séminale. — Ces cellules présentent leur minimum de longueur chez l'*Illicium religiosum*. — L'*Illicium anisatum* se place, à cet égard, entre l'*Illicium Griffithii* et l'*Il. religiosum*.— Le tégument séminal est triple, l'enveloppe extérieure étant constituée par des cellules sclérenchymateuses fortement

allongées perpendiculairement à la surface de la graine; l'albumen, dépourvu d'amidon, contient des gouttes de matière grasse et des grains d'aleurone.

Tiges.

Les tiges sont composées :

1° D'un épiderme à parois plus ou moins fortement épaissies à l'extérieur.

2° Le parenchyme cortical renferme des cellules à huile essentielle et des cellules sclérenchymateuses d'une forme particulière très remarquable, surtout chez les *Illicium anisatum* et *Griffithii*.

3° Le liber plus ou moins large est presque uniquement formé par des tissus mous, montrant à l'extérieur des fibres libériennes plus ou moins abondantes.

4° Le bois forme un anneau compacte traversé par de nombreux rayons médullaires unisériés. — La structure de cette région n'offre rien de particulier à signaler.

5° La moelle contient dans certaines espèces des cellules sclérenchymateuses analogues à celles que l'on trouve dans le parenchyme cortical.

Feuilles.

1° L'épiderme supérieur à parois plus ou moins épaissies est formé par une seule assise de cellules et manque de stomates.

2° Le mésophylle est plus ou moins nettement divisé en deux régions : (α) une zone supérieure de cellules en palissade unisériée, montrant assez fréquemment des cellules glanduleuses qui arrivent jusqu'au niveau de l'épiderme. —

(6) un parenchyme lacuneux contenant fréquemment aussi des cellules à huile.

3° L'épiderme inférieur est pourvu de stomates situés au même niveau que les cellules épidermiques.

TROISIÈME PARTIE

Chapitre I.

EXTRACTION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE BADIANE.

L'extraction de l'essence de Badiane est une des industries les plus importantes du nord du Tonkin. Avant notre arrivée, la fabrication de cette huile essentielle était soumise à un impôt que percevait le *Thuan-phu* (chef de la province, qui était en même temps le fermier de la Badiane).

L'impôt variait suivant la cuisson; il était de trois ligatures (ligature = environ 0 fr. 60) pour une grande cuisson de 10 kilogr. annamites de fruits, et une ligature et demie pour une cuisson de 3 à 4 kilogr. Cet impôt était payé pour chaque cuisson, et l'autorisation de cuire devait être renouvelée chaque fois.

Appareil distillatoire employé au Tonkin pour l'extraction de l'essence (Pl. IV, fig. 1). — L'appareil distillatoire qu'ils emploient est excessivement simple. En voici la description et le mode de fonctionnement:

Dans un premier récipient (A), Pl. IV, fig. 1, terrine en fer de 75 à 80 centimètres de diamètre, on met 10 kilogr. de Badiane et de l'eau.; les 10 kilogr. remplissent à peu près toute la terrine. Une seconde terrine en fer (B) dont le fond est percé d'une ouverture circulaire de 25 à 30 centim. de

diamètre s'applique sur la première, le fond en l'air et fait l'office de couvercle. Sur l'ouverture circulaire de cette terrine, s'applique un troisième récipient (C), vase en terre percé à sa partie inférieure de trois petits trous (0,0',0") qui permettent l'accès des vapeurs dans ce vase. Les ouvertures (0,0',0") sont recouvertes à l'intérieur du récipient de petits capuchons en forme d'oreilles, qui ont pour but de rejeter les vapeurs sur les parois; (les fig. 2 et 3 nous montrent très bien la disposition de cette partie de l'appareil). Enfin ce vase (C) est recouvert d'une terrine en fer qui fait l'office de réfrigérant, et dans laquelle passe continuellement un courant d'eau froide, amené par un petit canal de bambou, d'un cuveau placé sur un grand trépied en bois, qui est situé dans le voisinage de l'appareil.

Les joints des deux premières terrines en fer sont lutés avec un mastic fait avec du riz. Quant aux joints qui sont entre le vase en terre et le récipient qui joue le rôle de réfrigérant, ils le sont à l'aide de bandes de chiffons.

Les vapeurs arrivant dans le vase en terre (C) se condensent lorsqu'elles rencontrent le fond du récipient froid, et retombent dans une petite rigole circulaire qui règne au fond du vase en terre. Le liquide résultant de la condensation (mélange d'essence et d'eau) s'échappe ensuite par un petit tuyau (*n*), auquel s'adapte un bambou (P) qui conduit le tout dans un récipient (F) en fer blanc, entièrement clos; ce vase joue ici le rôle de récipient florentin. Lorsque les produits de la distillation arrivent dans ce réservoir, ils se séparent immédiatement; l'essence de Badiane plus légère que l'eau vient à sa surface. Quant à l'eau qui accompagne l'essence elle s'échappe par le tube recourbé (*r*), puis est versée aussitôt dans l'alambic par la tubulure (*t*). Cette tubulure doit être fermée hermétiquement pendant toute la durée de la distillation; un seau qui bascule au moyen d'un contre-poids sert à remplir

la cuve d'eau. L'opération dure sans interruption pendant un jour et demi, même deux jours.

Les Annamites ont soin de conserver, pour des distillations ultérieures, l'eau qui a servi à une première opération et conséquemment saturée déjà d'huile essentielle ; cette précaution a pour but de rendre les opérations plus fructueuses. Tel est, dans sa rustique simplicité, l'appareil qui sert aux Tonkinois pour l'extraction de l'huile de Badiane. 10 kilog. annamites de Badiane donnent 4 décilitres 5 centilitres d'huile essentielle.

Propriétés physiques et chimiques. — L'essence de Badiane est incolore ou jaune pâle ; elle exhale une odeur prononcée d'anis et a une saveur chaude et douceâtre ; elle se solidifie à + 1°,25.

L'essence de Badiane se combine avec l'iode et forme une masse résineuse solide ; l'acide sulfurique l'épaissit en une masse solide rouge de sang foncé.

Elle est difficilement soluble dans 5 ou 6 parties d'alcool et dans la solution alcoolique de potasse caustique (Geller).

L'essence de Badiane pure liquéfiée, puis refroidie, se prend en masse cristalline dans un flacon non bouché ; elle reste au contraire liquide dans un flacon bouché, à moins qu'on n'y projette 0 gr. 05 d'essence cristallisée, auquel cas toute l'essence se prend immédiatement en masse (1).

L'essence de Badiane est plus suave et plus fine que l'huile essentielle d'anis vert, et doit lui être préférée dans beaucoup de préparations.

Elle se distingue de l'essence d'anis, par sa congélation qui a lieu à + 1,25 et non à + 10. L'essence de Badiane a une composition analogue à celle de l'anis vert, c'est-à-dire composée d'un mélange *Anéthol solide et liquide.*

(1) Saint-Martin, *Bull. thérap.*, mars 1866.

Son point de fusion se trouve vers 0°c.

Son poids spécifique = 0,978.

Son pouvoir rotatoire varie de 0° à −0,4.

Traitée par une solution de chloral, l'essence d'anis étoilé prend, après quelques heures d'attente, une belle coloration rouge. L'essence retirée de l'*I. religiosum* prend dans les mêmes conditions une couleur jaune brun sale. Cette réaction peut être très utile pour différencier ces deux essences.

Meissner a trouvé dans l'huile de Badiane :

Huile volatile	1.8
Huile grasse verte	17.9
Corps gras butyreux	1.6
Résine	2.6
Matière extractive	4.2
Gomme	1.2
Fibre ligneuse	39.4
Matière extractive amère, extraite par la KO	2.3
Amidon	6.4
Acide malique et sels.	

CHAPITRE II.

FALSIFICATIONS DE LA BADIANE ET DE SON HUILE ESSENTIELLE.

Essai des Fruits. — Différents cas d'intoxication ayant été constatés dans l'Allemagne du Nord par suite de l'usage d'infusion de semences d'anis étoilé (*I. anisatum*), la police de Hambourg et d'Altona fit saisir chez les vendeurs de grandes quantités de cette drogue, importées de la Hollande.

M. Langfurth, d'Altona, chargé de l'examen de la marchandise, y trouva 30 p. 100 de fruit d'une autre variété de Badiane ou *Shikimi* (*Illicium religiosum*) et des carpelles plus allongés, presque toujours dépourvus de semences et rarement ouverts.

M. Langfurth décrit le pédoncule du fruit du *Shikimi* comme étant généralement ridé, renflé au-dessous du fruit et dépourvu d'articulations; tandis que celui de l'anis étoilé a une épaisseur uniforme dans toute sa longueur (2-3 cent.), et présente à chacun de ses bouts une articulation proéminente.

Le *Shikimi* contiendrait, en outre, une forte proportion d'huile éthérée.

La distinction des deux espèces dans un mélange, basée sur ces caractères extérieurs, étant assez difficile, il propose d'écraser dans un mortier les fruits suspects, prétendant qu'alors les fruits de *Shikimi* propagent une odeur qui n'a rien de commun avec l'odeur de la Badiane, mais qui rappelle un mélange de Sassafras et de Cajeput.

D'après ce qui précède, nous voyons qu'il nous sera tou-

jours très difficile de différencier les *Illicium anisatum et religiosum.*

Aussi ai-je pensé qu'il serait bon de réunir sous forme de tableau les principaux caractères qui pourront être de quelque utilité pour établir la distinction de ces deux fruits.

Principaux caractères de l'I. anisatum.	*Principaux caractères de l'I. religiosum.*
Saveur douce, anisée.	Saveur désagréable, ni douce, ni anisée.
Odeur un peu anisée.	Odeur non anisée, se rapprochant un peu de celle des laurier-girofle et muscade.
Fruits plus développés.	Fruits moins développés.
Surface comme subéreuse.	Surface plus brillante, rouge-brun.
Bec des carpelles court, horizontal ou un peu relevé.	Bec mince, souvent très relevé.
Carpelles moins ligneux.	Carpelles plus ligneux.
Carpelles accolés, ridés.	Carpelles ridés.
Graines brun-foncé, à sommet arrondi.	Graines jaune-brun.

Essai de l'essence de badiane. — L'essence de Badiane étant d'un prix élevé, les Chinois et les Annamites ont souvent recours à la fraude.

Les liquides qu'ils emploient de préférence sont l'alcool de riz (*choum-choum*) et les huiles d'Arachide ou de Coco, mais ces deux dernières, beaucoup plus rarement.

Pour ma part, j'ai pu constater la présence de l'alcool de riz dans plusieurs échantillons qui m'avaient été envoyés de Lang-son pour être analysés.

On peut découvrir la présence de l'alcool par l'un des moyens suivants :

1° On chauffe l'essence de Badiane suspecte au bain-marie, dans un appareil distillatoire; l'alcool se volatilise et se condense dans le récipient; on le caractérise à l'aide de ses réactions propres;

2° On verse dans un tube de verre gradué, volumes égaux

d'eau et d'essence de Badiane et on agite; l'alcool se dissout dans l'eau et l'on constate après un instant de repos que le volume de l'essence a diminué.

3° On agite vivement dans un tube gradué, parties égales d'essence de Badiane et de glycérine pesant 1,25. La glycérine se dépose très rapidement, en raison de sa densité, entraînant avec elle l'alcool, s'il en existe dans l'essence. La différence des volumes, avant et après l'expérience, indique la présence de l'alcool (Bœttger);

4° Quand on veut reconnaître la fraude par les huiles d'Arachide ou de Coco, on dépose quelques gouttes d'essence de Badiane suspecte sur un papier que l'on chauffe légèrement: si la tache persiste, elle est due en partie à une huile grasse. On peut encore distiller l'essence de Badiane avec de l'eau, l'huile reste alors dans la cornue. On démontre son identité en la saponifiant par un alcali. Un autre mode d'essai d'une grande valeur, est celui qui a été signalé par Stanislas Martin.

Si, au moyen de la chaleur, on liquéfie l'essence de Badiane congelée, qu'on la laisse se refroidir dans le flacon sans le boucher, elle prendra un aspect cristallin; si au contraire on bouche la bouteille de suite, l'essence restera liquide. Si actuellement on fait tomber dans cette essence 5 centigram. de la même substance congelée, en moins d'une demi-seconde la masse du liquide, fût-elle de 1 kilog., se prendra en une gelée d'autant plus consistante que l'essence de Badiane sera plus pure. Ce mode d'expérience peut donc être employé comme moyen d'essai, quand nous nous trouverons en présence d'une essence falsifiée, celle-ci ne sera qu'à demi solidifiée.

M. Eykmann a réuni sous forme de tableau les différentes relations qui existent entre l'huile essentielle de Badiane *(Illicium anisatum)* et celle des *I. religiosum*, *anisum vulgare* et *fenouil*.

Essences d'Illicium et voisines :

	Pinpinella anisum	*Fenouil*	*Illicium anisatum*	*I. religiosum*
Constituants.	Surtout anéthol solide et liquide.	Anéthol liquide et solide. Un peu de terpène bouillant à 190°.	Surtout anéthol solide et liquide.	Anéthol liquide bouillant de 232° à 233° centigr. Beaucoup plus de terpène bouillant de 173° à 176° c
Point de fusion.	+ 6° c. à + 18° c.	— 2° à + 18° c.	Vers 0° c.	Ne se solidifie pas à 20° c.
Poids spécifique.	Vers 0.903.	0.94 à 998.	0.978.	1,006.
Pouvoir rotatoire	De 0° à + 0°,5.	+ 13° à + 19°5.	0° à — 0°4.	— 6°.
Cl. H. alcoolique.	Incolore d'abord, devient ensuite rougeâtre, puis rouge pâle.	Incolore.	Incolore.	Incolore, puis bleu.
Traitée par chloral.	Incolore d'abord, puis devient jaune et brun.	Incolore, puis beau rouge.	Incolore, puis beau rouge.	Incolore, puis jaune-brun sale
Par nitrate d'argent ammoniacal.	Pas de réduction en 24 heures.	Pas de réduction en 24 heures.	Pas de réduction en 24 heures.	Réduction en quelques heures.
Par réactif d'Hager (Essence = 6 gouttes ; SO^4H^2 — 30 — ; puis à froid alcool 10 cc.)	Traité par l'alcool, le mélange ne se redissout pas, il forme une masse épaissie adhérente aux parois du tube.	Le mélange est parfaitement clair.	Réaction identique à celle de l'anis vulgaire.	Le mélange est parfaitement clair. Mais il se dépose un petit précipité blanc-rougeâtre.
10 gouttes d'essence dans 60 gouttes d'éther et 0.15 gr. de sodium.	Pas de coloration. Après 4 heures toujours incolore, mais formation d'un dépôt blanc-jaunâtre.	»	Incolore. Après 4 heures, liquide et dépôt jaunes.	Incolore, bleuissant ensuite vite. Après 4 heures, liquide jaune-pâle et dépôt jaune.

Ces trois dernières essences offrant de nombreux liens de parenté avec celle de l'*I. anisatum*, d'autre part leur prix en étant inférieur, nous recommandons fortement à nos collègues, lorsqu'ils auront un essai de ce genre à faire, de rechercher s'ils ne se trouvent pas en présence d'un mélange de ces trois essences, ou de l'une d'elles seulement. — Le tableau de M. Eykmann pourra, dans ce cas-là, leur être très utile.

Chapitre III.

TOXICOLOGIE.

La propriété toxique des fruits des *faux anisatum (I. religiosum)* fut démontrée pour la première fois par des expérimentateurs d'Amsterdam, à la suite de plusieurs essais faits sur des lapins; ils signalèrent, en outre, lors d'une distillation longtemps prolongée, l'effet étourdissant de leur odeur persistante.—Ces lapins furent tués après l'absorption d'une décoction de 5 grammes de fruits complets ou encore de carpelles ou de semences seules, tandis que la simple infusion de la même quantité de fruits amena l'intoxication et non la mort.— Les plus légers symptômes d'empoisonnement consistèrent en torpeur; les plus graves furent : chute sur le ventre, convulsions musculaires et accès tétaniques répétés, qui, dans l'espace d'une heure et demie environ, amenèrent la mort.— La même quantité d'anis étoilé préparé de la même manière n'occasionna aucun phénomène toxique.

Koster prit dans du lait une macération de 5 grammes des sus dites semences vénéneuses, macération qui à *Leevarden* donna naissance à plusieurs empoisonnements; au bout de 10 minutes il éprouva du vertige, plus tard survinrent une sécrétion abondante de salive et des tendances au vomissement. — Une certaine lourdeur de tête persista jusqu'au soir, et la nuit suivante son sommeil fut agité.— Une seconde expérience personnelle fut tentée dans les mêmes conditions, mais à un degré moindre cependant. Les expérimentateurs

d'Amsterdam ne sont nullement tombés d'accord sur la nature du principe vénéneux de ces fruits. — D'après leurs expériences sur les animaux, tentées séparément avec les différentes substances chimiques qu'ils isolèrent, ils ont émis les conclusions suivantes :

1° La substance nuisible qui est contenue dans le faux anis étoilé, et qui manque complètement dans l'*anisatum*, n'est pas volatile et se dissout difficilement dans l'eau.

2° Ce principe se trouve aussi bien dans le péricarpe que dans les semences, mais on ne le rencontre ni dans l'essence des fruits, ni dans l'huile grasse des semences.

3° Ce corps appartient vraisemblablement au groupe des alcaloïdes.

4° Ce corps existe dans le résidu que l'on obtient lors du traitement de l'extrait des carpelles, par la méthode de Dragendorff. — Ce corps se trouve particulièrement dans la partie du résidu qui est soluble dans l'eau, ainsi que dans celle qui est soluble dans l'alcool.

5° L'huile grasse, extraite avec le pétrole-benzine, ne contient point ce corps vénéneux.

Ces différentes conclusions rendent insoutenable l'opinion émise par *Gœrtz*, qui prétendait que l'huile grasse des fruits de l'*I. religiosum* représentait seule la partie toxique de ces fruits.

Sous ce rapport, *Vandgeldern et Schmidt*, dans les nouvelles recherches qu'ils firent à Leevarden, sont arrivés à des résultats qui ne concordent nullement avec ceux de *Gœrtz*.

Les essais de *Gœrtz* sur des chiens ne sont certainement pas concluants; cependant les données fournies par cet expérimentateur, au sujet de l'intoxication au Japon par l'huile grasse de ces dits fruits, sont dignes d'intérêt. – Sans doute, il n'est pas impossible qu'une certaine quantité de principe toxique passe dans l'huile grasse obtenue par expression des

semences, et agisse alors d'une façon vénéneuse, tandis que cette même huile grasse demeure complètement dépourvue de principes toxiques, quand on l'extrait par le benzine-pétrole.

Les essais faits à *Leevarden* concordent du reste avec les observations faites à Amsterdam, par ce fait que la toxicité du péricarpe et de la semence isolés a été démontrée, de même que l'expérience a prouvé l'innocuité de l'huile essentielle du vrai et du faux anis étoilé.

Ces résultats concordent encore en ce sens que: la substance toxique dans le *religiosum* s'y trouve en faible quantité et n'est point un alcaloïde, mais vraisemblablement un acide végétal ou une résine acide, dont on ne connaît pas encore les réactions caractéristiques. — Dans tous les cas, d'après *Schmidt*, une substance tout à fait semblable, mais cependant non toxique, se trouve aussi dans la Badiane vraie. — De même que dans les deux se trouve en très faible quantité, il est vrai, un alcali végétal soluble dans l'éther, qui n'est pas toxique, mais qui peut cristalliser tout au moins, et qui se précipite comme les autres alcaloïdes sous l'influence des réactifs ordinaires.

Eyckmann a écrit sur le même sujet. — A la suite de nombreuses expériences faites sur ces deux fruits, cet expérimentateur a conclu à la présence d'un alcaloïde aussi bien dans les vrais fruits (*anisatum*) que dans les fruits suspects (*religiosum*).

Les phénomènes morbides, qui survinrent après l'ingestion de l'anis étoilé suspect chez divers animaux, tels que les chiens, consistèrent principalement en une irritation de l'estomac, qui eut comme conséquences : des vomissements accompagnés parfois de diarrhée. — Les injections de l'extrait causèrent chez les grenouilles presque toujours la mort ; chez les lapins, on put constater les symptômes suivants :

Agitation de la tête, anxiété, quelquefois des mouvements circulaires, accélération de la respiration, irrégularité des mouvements du cœur, crampes principalement dans les extrémités postérieures, puis état paralytique de ces mêmes extrémités, et enfin la mort arrive au milieu de convulsions violentes.

Gœrtz (ph. weckblad, 17, jahrg, n° 15) fait une communication au sujet de quelques cas d'empoisonnement, survenus à *Yokohama*, sur l'action de l'huile grasse des semences de *shikimi (religiosum)*. Cette huile fut employée à *Kanagava* à la préparation de mets, et détermina des symptômes d'empoisonnement chez 6 personnes: l'une mourut bientôt après avoir usé de ces mets; les cinq autres guérirent.

Gœrtz rapporte, à la suite des recherches qu'il fit, ce qui suit:

L'huile employée à la préparation des mets fut présentée à un gros chien à la dose de 10 gr.; après 50 minutes se montrèrent les symptômes d'empoisonnement suivants: mouvement circulaire, vomissements, convulsions, vomissements répétés d'une écume blanchâtre et de bile, respiration difficile, dilatation, des pupilles, grande anxiété, défécation et enfin tous les symptômes d'un poison irritant; après environ trois heures, détente générale; le chien but de l'eau et fut complètement rétabli quelques heures après.

Une huile provenant de fruits âgés environ d'un an, administrée par Gœrtz, donna lieu aux mêmes phénomènes; de nombreuses recherches le conduisirent aux conclusions suivantes:

1° Les symptômes toxiques de l'huile grasse et de la semence du *religiosum* consistent en vomissements répétés et en irritation du système nerveux central.

2° Aucun alcaloïde n'a été trouvé d'une façon certaine.

Vraisemblablement, c'est l'huile grasse, ou les acides gras mis en liberté, qui constituent le principe toxique.

Deux médecins Japonais rapportent le fait de l'empoisonnement de 5 enfants, qui avaient absorbé une décoction du faux anis étoilé : 3 de ces enfants moururent, et les autres se trouvèrent bientôt mieux. Les principales particularités qu'ils remarquèrent sont les suivantes : l'un des enfants mort était une fillette de 6 ans, les symptômes furent : des vomissements répétés, crampes, pupille contractée, lèvres bleues, bouche couverte d'écume; après traitement avec *l'ipéca* et administration d'un lavement de savon, le mieux se fit bientôt ressentir. Le 2e enfant était une fillette d'un an; les symptômes qu'elle présenta furent comme les précédents; elle fut sauvée par le traitement de *l'hydrate de chloral.* Les 3e, 4e et 5e enfants (dont 2 garçons de 4 à 7 ans et une fillette de 8 ans) éprouvèrent les symptômes suivants : vomissements répétés de mucosité avec filaments de sang, teinte bleuâtre du visage, lèvres d'un violet noirâtre couvertes d'écume, pupille dilatée, muscles des joues raides et contractés, membres froids, pouls et respiration très faibles. Malgré traitement par ipéca et sulfate de cuivre, il ne se produisit que de faibles vomissements de mucosités et de sang. La mort survint bientôt.

Eyckmann étudia principalement l'huile essentielle extraite des feuilles fraîches. Il fit avec elle diverses expériences sur des lapins : c'est par voie interne qu'il administra l'huile suspecte.

A faible dose, c'est-à-dire de 2 à 5 gr., il constata nne forte accélération des mouvements du cœur et de la respiration; puis survinrent de la faiblesse, un abaissement de température du corps et de la respiration, augmentation de sécrétion salivaire, troubles de la vision, paralysie surtout dans les extrémités postérieures.

A la dose de 8 à 10 gr. on observa les mêmes symptômes; mais ces derniers se succédèrent d'une façon plus rapide; en peu d'heures se montrèrent des mouvements convulsifs, puis une paralysie presque complète des quatre extrémités. La mort arriva entre 12 et 24 heures.

Des essais ont été faits avec les graines débarrassées de leur testa: 3 grammes furent administrés à un jeune chien. Peu de temps après, se présentèrent les symptômes d'empoisonnement suivants: inquiétude, anxiété, parfois aboiement, quelquefois aussi grattement de la poitrine et de la gorge avec les pattes de derrière; puis survinrent des mouvements de torsion de la tête et de la langue, vomissements de salive et de mucosités, mouvements violents et convulsifs des muscles du ventre, vomissements qui, dans bien d'autres cas, se répétèrent plusieurs fois, parfois défécation, diurèse, mouvements violents et convulsifs des extrémités, crampes tétaniques, collapsus et mort.

Deux grammes d'huile grasse retirée de ces graines débarrassées du testa, furent donnés à un petit chien. A l'exception d'une légère anxiété, on ne constata point d'autres phénomènes toxiques. Par contre, 2 grammes de poudre de semences débarrassées d'huile grasse, déterminèrent chez un chien de même grosseur les symptômes signalés plus haut, avec beaucoup d'intensité. Par suite d'une administration faite à temps, d'une dose de 0 gr. 50 d'*hydrate de chloral*, la mort put être prévenue.

Par cet essai, Eyckmann a donc démontré aussi: que le poison du *Shikimi* n'est pas une partie essentiellement constituante de l'huile, ni un acide gras libre, ni un acide gras combiné, comme *Gœrtz* paraît le présumer. Eyckmann est parvenu à mettre en liberté le principe vénéneux de l'*I. religiosum* qu'il a appelé *Shikimine*. Je ne donnerai pas

ici les caractères de ce corps, car il en a été question déjà à propos de l'*I. religiosum*.

Quelques cristaux de *Shikimine* encore impurs furent administrés à un gros chien, les symptômes d'empoisonnement se manifestèrent alors, et le chien mourut après de violentes convulsions.

On fit une seconde expérience du même genre, mais avec de la *Shikimine* pure. On administra 12 milligrammes à un jeune chien, les symptômes observés furent les suivants: après 10 minutes, anxiété, cris violents, mouvements de la tête et de la langue, bouche ouverte, grattement avec les pattes postérieures de la poitrine et de la gorge, sentiments de malaise; après 15 minutes, contraction des muscles du ventre avec tendance au vomissement, crampes tétaniques avec extension concomitante des quatre extrémités, flexion violente de la tête. Sécrétion d'écumes, vomissement d'une masse muqueuse brune, puis convulsions violentes des extrémités, enfin, collapsus et après trois heures la mort.

L'auteur range la *Shikimine* parmi les poisons les plus violents.

Deux expériences semblables à celles faites par *Eyckmann* et *Gœrtz* ont été tentées par nous sur un chien et sur un lapin. Une décoction de 5 grammes de faux anis étoilé fut administrée à ces deux animaux.

Voici quels sont les symptômes que nous avons vus se manifester.

1° *Chez le chien.* — 10 minutes après l'absorption, nous avons constaté des troubles de la vue, des mouvements de la tête, des nausées ; après 20 minutes, contraction des muscles du ventre avec envie de vomir, crampes, puis vomissements répétés d'une substance blanchâtre écumeuse accompagnée

d'une forte quantité de bile et de filets sanguinolents, respiration difficile. Après environ 4 heures, détente générale. Le chien put boire alors une notable quantité d'eau, que nous lui présentâmes. A partir de ce moment, le mieux se fit sentir et 7 heures environ après, il était complètement rétabli.

L'eau paraît avoir joué ici le rôle d'antidote.

2° *Chez le lapin.* — Les symptômes consistèrent en agitation de la tête, irrégularité des mouvements du cœur et de la respiration, émission abondante d'urines, convulsions, raideur des membres postérieurs, puis survint un état paralytique des quatre membres; la mort n'arriva que trois heures après, au milieu de convulsions violentes.

Chapitre IV.

USAGES ET PHARMACOLOGIE DE LA BADIANE ET DE SON HUILE ESSENTIELLE.

Les Japonais et les Chinois regardent l'anis étoilé comme une plante sacrée; ils l'offrent à leur Dieu Boudha, en brûlent l'écorce comme un parfum sur leurs autels. Ils en coupent les branches surtout pendant la floraison, pour les exposer dans des vases plus ou moins somptueux, tant sur les autels des idoles, que dans les cimetières au pied des tombeaux de leurs parents et amis, avec d'autres plantes d'ornement comme les *Colliandra*, etc.

En Chine, les gardes publics pulvérisent l'écorce de cet arbre, dont ils remplissent de petites boîtes allongées en forme de tuyau, lesquelles sont graduées à l'extérieur de distance en distance; ils mettent le feu à cette poudre par une des extrémités du tuyau, elle se consume alors très lentement et d'une manière uniforme, et lorsque le feu est parvenu à une distance marquée, ils sonnent une cloche, et, par le moyen de cette espèce d'horloge pyrique, annoncent l'heure au public.

Le bois qui recouvre cette écorce aromatique exhale lui-même l'odeur de l'anis, dont il a reçu le nom; sa dureté le rend propre aux ouvrages de tour et de marqueterie.

Quoi qu'il en soit de toutes les parties de l'anis étoilé, c'est le fruit qu'on emploie le plus généralement. Son odeur et sa saveur, analogues à celles de l'anis et du fenouil, sont plus pénétrantes.

C'est à la suavité de cet arôme, dont il est imprégné, que

la Badiane doit sa dénomination générique *Illicium*, (de *Illicio*, j'attire, je séduis, je flatte, je charme). Aussi les Orientaux lui donnent-ils la préférence.

Les Orientaux préfèrent sa semence à celle de l'anis d'Europe et du fenouil, et l'emploient pour les mêmes usages. Elle fortifie l'estomac, dissipe les vents et excite les urines.

Les Chinois en mangent souvent après le repas, pour faciliter la digestion et se parfumer la bouche. Ils l'infusent aussi avec la racine du *Ninzin* (espèce de Berle) dans l'eau chaude, et ils boivent cette espèce de thé pour rétablir les forces abattues et récréer les esprits. Ils sont encore dans l'usage de mêler la semence de Badiane avec le thé, le café, la ginseng, les sorbets, etc., et d'autres liqueurs qu'ils veulent rendre plus agréables. Aujourd'hui les Indiens préparent un esprit ardent avec ce fruit; cet esprit anisé est appelé par les Hollandais *Anis Arak*, et il est fort estimé.

Ils regardent cette substance comme l'antidote de plusieurs poissons vénéneux, tels que le *Tetraodon hispidus*. On pourrait, dit M. Virey, faire l'essai de cet aromate et de quelques autres de même nature, contre les moules vénéneuses, et les effets des œufs de barbeau, de brochet, du foie du chat marin.

Les Indiens infusent dans l'eau les fruits de la Badiane et en retirent par la fermentation une liqueur vineuse fort estimée (*Desportes*).

Alcoolat de Badiane.

Faire macérer 4 jours dans 8 p. alcool à 80°.
1 partie de poudre grossière de Badiane.
Distiller ensuite au bain-marie, pour récupérer l'alcool.

L'*huile essentielle de Badiane* est une des principales branches du commerce du Tonkin, mais le pays étant peu en sûreté pendant ces dernières années, les fabricants en avaient réduits leur exploitation. Cette huile essentielle est renfermée dans des récipients en fer blanc et vendue en Chine à Luong-Chan; 100 kil. d'huile valent 12 barres d'argent de 100 ligatures, soit 178 piastres mexicaines, c'est-à-dire de 750 à 1,000 fr. (le taux de la piastre variant généralement de 4 à 5 fr.). — Le prix varie d'ailleurs au gré des marchands.

Avant l'occupation française de *Hanoï* et de *Bac-Ninch*, une partie des produits s'écoulait par ces deux places dans le Tonkin; mais depuis, les négociants chinois sont demeurés les seuls maîtres du marché.

Voici les chiffres des exportations du marché de Hanoï, dans les années antérieures au conflit chinois :

1876..	8	piculs	14 (1 picul = 60 k.)
1877..	16	—	52
1879..	229	—	10
1880..	50	—	27
1881..	28	—	04
1882..	10	—	50

Ces chiffres m'ont été fournis par M. de Montaignac, directeur des douanes à Hanoï. Nous sommes heureux de lui adresser ici nos remerciements les plus sincères.

C'était la maison Hat-Chuong-Long qui en faisait principalement le commerce, et allait vendre ce produit sur le marché de Hong-Kong; il s'en exportait aussi une certaine quantité par la route de Long-Chan et Nam-Nihn.

Il n'était pas exporté plus de 10 à 20 piculs par an de graines de Badiane, à raison de 14 à 15 piastres le picul.

L'essence de Badiane, plus suave et plus fine que l'huile

essentielle d'anis vert, entre dans la composition d'un grand nombre de liqueurs de table, dont les principales sont:

1° En France, le *ratafia d'anis*, les *extraits d'absinthe* par les essences, où sa proportion est d'autant plus élevée que la qualité est plus fine;

L'*anisette* (*ordinaire*), dans laquelle il est associé aux amandes amères concassées, au Coriandre et à l'Iris;

L'*anisette de Bordeaux* (surfine); il n'entre pas dans la qualité *demi-fine* de Bordeaux, où il est remplacé par l'anis vert;

L'*anisette* par esprits complexes, et l'anisette par les essences, où il domine;

L'*eau-de-vie d'Hendaye* par esprits complexes surfine, où il est associé au Coriandre, à l'Iris et aux zestes d'oranges;

L'*eau verte stomachique*.

2° En Allemagne, l'*absinthe* par digestion et par les essences;

L'*anisette* par distillation;

La *menthe poivrée* par distillation (Pleffermüntz-liqueur).

Le *roscan aromatique* par distillation (kalmus-liqueur) et par les essences.

3° En Italie, le *rosalio di Torino* où entrent aussi la cannelle de Ceylan, les zestes de citron, le cubèbe, le girofle, etc.

4° En Angleterre, l'*usquebauch d'Ecosse* par infusion et par distillation.

L'*anis* étoilé entre encore dans un grand nombre de parfums, notamment dans l'eau de Cologne de Marie, de Dijon (il n'entre pas dans celle de Jean-Marie Farina).

L'emploi thérapeutique de l'essence est très limité. Disons cependant que l'huile essentielle de Badiane peut remplacer celle d'anis comme correctif. Elle jouit, à un degré beaucoup plus élevé que l'anis vert, des propriétés stimulantes et carminatives. Atonies gastro-intestinales, dyspepsie flatulente, catarrhes bronchiques. Telles sont les indications principales où la Badiane peut être employée.

CONCLUSIONS.

1° Le Tonkin peut fournir au commerce et à la thérapeutique la Badiane, produit d'une grande importance.

Ses fruits sont très employés en Chine comme médicament, et son huile essentielle est très recherchée en France, en Allemagne et en Angleterre, pour la préparation de certaines liqueurs, telles que : l'*anisette de Bordeaux*, etc.

L'essence de Badiane peut être substituée à l'huile essentielle d'anis vrai, d'autant plus avantageusement, que ses qualités ont été reconnues supérieures.

2° L'*anatomie* des fruits, des semences, des tiges et des feuilles des *Illicium* est très intéressante sous bien des rapports.

(A). Les *fruits* nous montrent une structure différente suivant qu'on l'étudie dans la partie qui constitue la paroi même de la cavité, ou bien dans celle qui forme la suture ventrale.

Nous avons signalé les différences qu'on remarque dans les divers tissus, et qui peuvent être de quelque utilité pour les différencier les uns des autres.

(B). La *structure des tiges* rentre dans le type ordinaire des dicotylédones.— Elles se distinguent néanmoins les unes des autres par quelques caractères, tels que : épaississement plus ou moins considérable des cellules épidermiques, grandeur variable des cellules à huile, épaisseur relative des différentes zones, etc.

Je dois faire remarquer que le parenchyme cortical, et souvent aussi la moelle contiennent des cellules sclérenchymateuses d'une forme particulière, remarquables surtout chez l'*I. anisatum* et l'*I. Griffithii.*

(C) Les *feuilles* sont surtout remarquables par la présence de cellules à huile essentielle, situées à des profondeurs variables dans le parenchyme.

L'épiderme inférieur est seul pourvu de stomates. Les feuilles des différentes espèces offrent quelques particularités de structure, qui permettent de les distinguer au microscope.

3° L'appareil distillatoire, que nous avons observé au Tonkin (Pl. IV), pour l'extraction de l'essence de Badiane, nous a paru d'une grande simplicité. — Disons cependant qu'il serait susceptible de grands perfectionnements.

100 kilogrammes de fruits de Badiane fournissent environ 7 à 8 kilos d'essence.

4° Nous regrettons que le temps dont nous disposions ne nous ait pas permis d'étudier davantage la partie chimique de la Badiane et de son huile essentielle. — On nous excusera facilement quand on saura que notre but était surtout de faire l'histoire botanique du genre *Illicium*, en étudiant plus spécialement l'*anatomie des Illicium*, et les différences importantes, qui distinguent ces fruits.

Signalons comme élément chimique important, la *Shikimine*, qui se rencontre principalement dans l'essence de l'*I. religiosum*.— Ce corps est, d'après plusieurs auteurs, le principe vénéneux des *Illicium* toxiques.

5° Les antidotes que nous recommandons à nos collègues dans les cas où ils se trouveront en présence d'un empoisonnement par un *Illicium*, sont : l'*eau* et l'*hydrate de chloral*, ce dernier à la dose de 2 à 4 grammes.

Espérons, maintenant que le Tonkin est pacifié, que les commerçants français, qui pourront trouver un débouché en Europe pour cette denrée, s'empresseront de faire des commandes sérieuses. Ils encourageront ainsi les annamites à augmenter le nombre de leurs fabriques, et en même temps la culture de la Badiane, qui est appelée à devenir un des principaux produits de ce riche pays.

FIN.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 5 juillet 1886.
Le Recteur de l'Académie,
Correspondant de l'Institut,
G. CHANCEL.

Vu :
Le Directeur de l'Ecole,
J.-E. DIACON.

PLANCHE I.

Fig. 1. — A. Fruit de l'Illicium Griffithii; B. un carpelle détaché vu par le côté.

Fig. 2. — Fruit de l'I. religiosum. A. Fruit entier; B. Carpelle détaché.

Fig. 3. — Fruit de l'I. anisatum.

Fig. 4. — Coupe transversale d'un carpelle de l'I. Griffithii
endc — endocarpe.
msc — mésocarpe.
epic — épicarpe.

Fig. 5. — Coupe transversale d'un carpelle de l'I. religiosum *endc* — *msc* — *epic* — même signification que dans la fig. 4.

Fig. 6. — Coupe transversale d'un carpelle de l'I. anisatum. *endc* — *msc.* — *epic*, — même signification.

Fig. 7. — Anatomie du fruit de l'I. Griffithii.
A. Région suturale; B. Partie intermédiaire entre la région suturale et celle qui correspond à la cavité de la semence; C. Paroi de la cavité.
epic—*msc*—*endc*— comme dans les figures précédentes.—*ch*—cellules à huile essentielle.

PLANCHE II.

Fig. 1. — Anatomie du fruit de l'I. anisatum.
A.B.C. *endc* — *msc*, même signification que dans la fig. 1 de la pl. I.

Fig. 2. — Anatomie du fruit de l'I. religiosum.
A.B.C. *endc* — *msc*, même signification *epic* — épicarpe.

Fig. 3. — Tige de l'I. religiosum.
ep — épiderme
pc — parenchyme cortical.
ch — cellule à huile essentielle.
l — liber.
b — bois.

Fig. 4. — Tige de l'I. floridanum.
ep — *pc* — *ch* — *l* — *b*, même signification que fig. 3.

PLANCHE III.

Fig. 1. — Tige de l'I. anisatum.
ep —, *pc* —, *l* —, *b* — } même signification que Pl. II.

Fig. 2. — Une cellule sclérenchymateuse du parenchyme cortical de la même tige précédente, vue en direction longitudinale.

Fig. 3. — Épiderme et cellules externes du parenchyme cortical d'un pédoncule de l'Illicium Griffithii.

Fig. 4. — Une cellule sclérenchymateuse de l'écorce du pédoncule précédent, vue sur une section transversale.

Fig. 5. — Une cellule semblable vue en direction longitudinale.

Fig. 6. — Feuille de l'Illicium anisatum en coupe transversale.

ep — épiderme supérieur.
ep' — épiderme inférieur.
msp — mésophylle.
ch — cellule à huile essentielle.

Fig. 7. — Feuille de l'I. parviflorum.

ep-ep'-msp-ch, même sig.

Fig. 8. — Feuille de l'I. floridanum en coupe transversale.

ep-ep'-m sp'-ch, même sig.

Fig. 9. — Feuille de l'I. religiosum en coupe transversale, mêmes lettres.

Fig. 10. — Téguments séminaux de l'I. anisatum.

ex — assise pierreuse du tégument.
zm — zone moyenne brune.
zi — zone interne brune.
al — cellules périphériques de l'albumen.

PLANCHE IV.

Fig. 1. — Appareil distillatoire employé au Tonkin pour l'extraction de l'huile essentielle de Badiane.

A.B. — Terrines en fer, faisant fonction de cucurbite.
C. — Récipient jouant le rôle de serpentin.
D. — Réfrigérant.
E. — Cuveau renfermant l'eau qui est destinée à alimenter le réfrigérant.
F. — Récipient florentin complètement fermé.
n. — Tubulure pour livrer passage au liquide.
p. — Bambou.

r. — Siphon en verre servant à enlever l'eau qui accompagne l'essence.
t. — Tubulure de la cucurbite.

Fig. 2. — Projection horizontale du récipient C, pour mieux montrer le fond de l'appareil, et principalement les ouvertures qui livrent passage aux vapeurs :

0.0'0" — Ouvertures.
mm — Rigole.

Fig. 3. — Coupe longitudinale du récipient C.

TABLE DES MATIÈRES

Première Partie

		Pages.
Chapitre I. —	Des Magnoliacées en général.....	9
— II. —	Du genre Illicium.....	12
— III. —	Espèces connues.....	20
— IV. —	Badiane. — Origine botanique et synonymie de la Badiane. — Historique. — Description	25
— V. —	Culture. — Récolte et rendement de la Badiane.....	29

Deuxième Partie

Chapitre I. —	Anatomie des Illicium. — Fruits. — Semences. — Tiges et feuilles	34
	Conclusions	45

Troisième Partie

Chapitre I. —	Extraction de l'essence de Badiane...	48
— II. —	Falsification de la Badiane et de son huile essentielle.....	52
— III. —	Toxicologie.....	57
— IV. —	Usages et pharmacologie de la Badiane et de son huile essentielle.....	65
	Conclusions.....	70

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Bentham et J.-D. Hooker. — Genera plantarum.

Baillon. — Histoire des plantes, t. I, p. 154.

— Adansonia, VII et VIII.

Bauhin. — Pin., 159.

Buchoz. — Pl. nouv. découv.

Clusius. — Hist. II, 202.

Chapm. — Fl. S. unit., Stat. 12.

Dujardin-Baumetz. — Dictionnaire de thérapeutique.

Duch. — Répert. 176.

Ellis. — *In* Act. angl. (1770).

Endlicher. — Genera.

Guibourt. — Drog. simpl., éd. 4, III, 649.

Gustave Planchon.

Griseb. — Cat. pl., cub. 2.

Gray. — Gen. Ill... I. 56. t. XXI.

Gærtn. — Fruct., I. 339.

Histoire des drogues d'origine végétale par Fluckiger, augmentée de très nombreuses notes par le Docteur de Lanessan.

Handesbell. — 64, 1881, n° 5.

Hooker et Thoms. — Flor. ind., I. 74.

Jussieu. — Gen. 280.

Kempfer. — Amœnitates exotica 880, I. 881.

Le Maout et Decaisne. — Traité général de botanique descriptive et analytique.

Loureiro. — Flora Cochinchina.

Lamk. — Dict., I. 351.

Lindl. — Flor. med. 25.

Linné. — Gen. n. 611.

Maisch. — Illicium floridanum.

Miquel. — Ann. ms. Lugd. Bat., II. 257.

Miers. — Contrib., I. 142.

Mér. et de Lens.— Dict. mat. méd., I. 592.
Michx.— Flor. bor. ann., I. 326.
Nees.— Pl. med., III. 371.
Pharmaceutical Journal.
Poiret.— Suppl., 1558.
Pereira — Elem. mat. med.
Regnault.— Bot. tab. 396.
Roseuth — Syn. pl. diap.
Richard A.— Elém. d'hist. nat. méd., éd. 4, II. 456.
Siebold et Zucc.— Flora japonica.
Thunberg.— Voy. 4, 77.
Thorel.— Notes médicales du voyage d'expédition du Mekong, Paris 1870-31.
Vent.— Jard. Cels.
Walp.— Ann., IV, 42.

LISTE DES PRÉPARATIONS

Essences d'Illicium anisatum.

— — religiosum.

Protochlorure d'étain.

Bi-iodure de mercure.

Chlorure de baryum.

Ether sulfurique.

Acide azotique pur.

Ammoniaque pure.

Peroxyde de fer hydraté.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3.

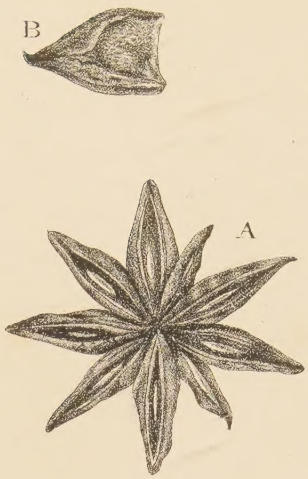


Fig. 5.

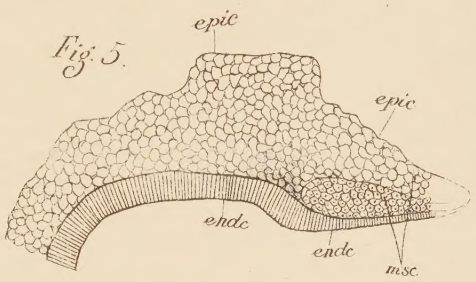


Fig. 4.

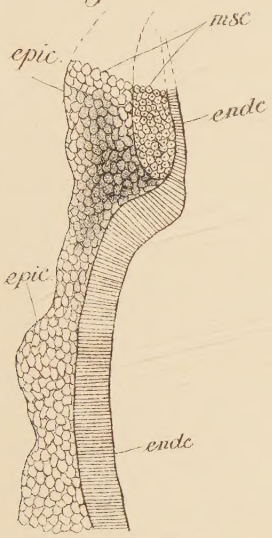
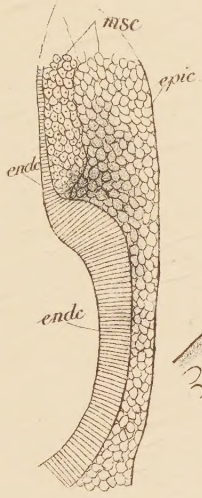


Fig. 6.



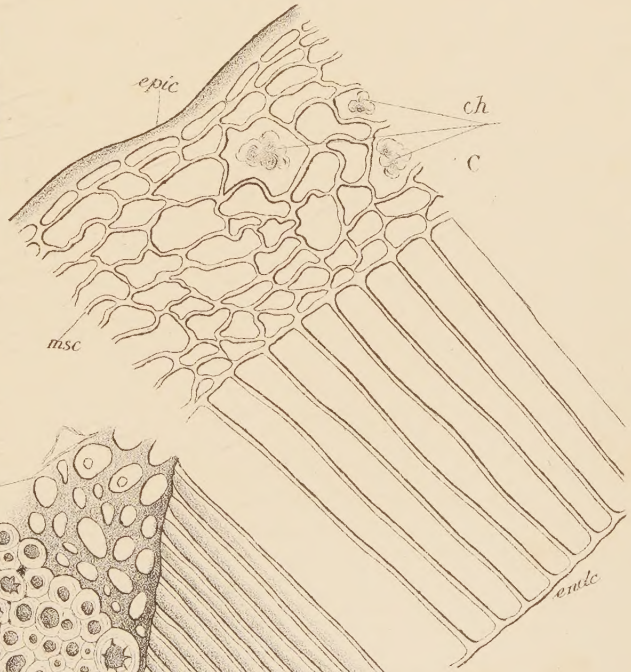
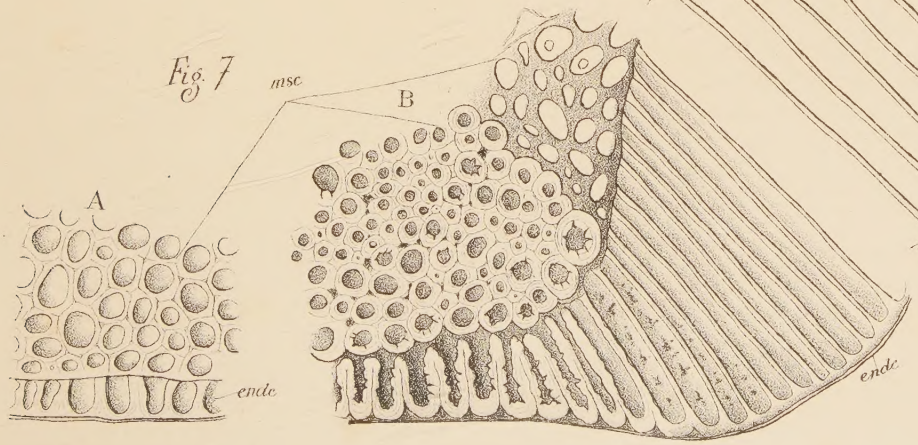


Fig. 7



Lith. L. Combes, Montpellier.

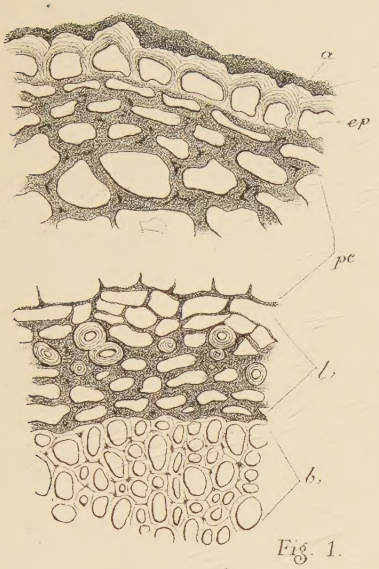


Fig. 1.

Fig. 2.

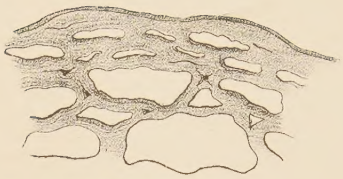


Fig. 3.

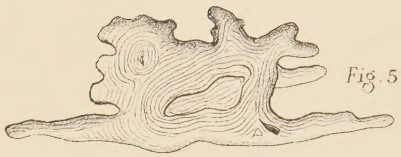


Fig. 5

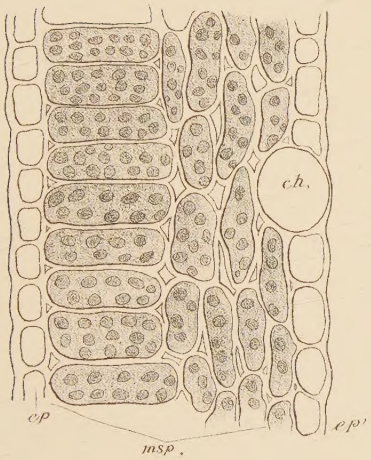


Fig. 6.

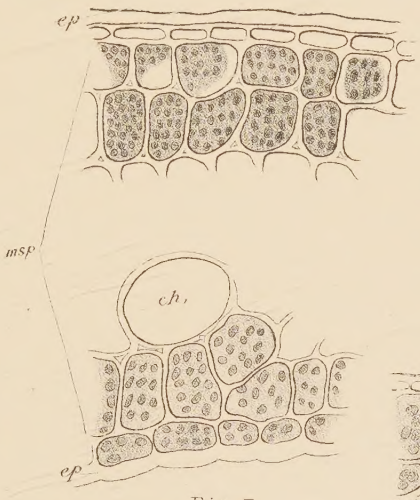


Fig. 7.

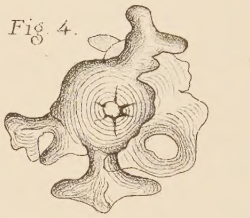


Fig. 4.

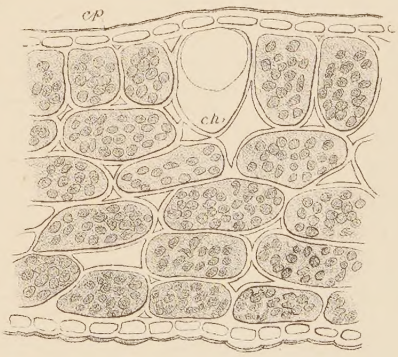


Fig. 9.

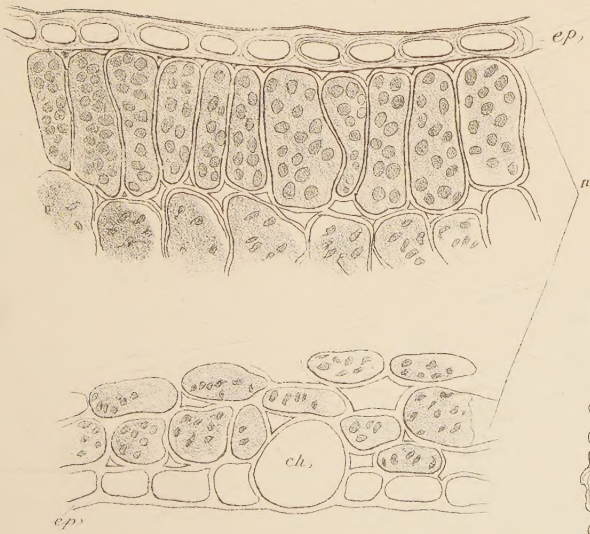


Fig. 8.

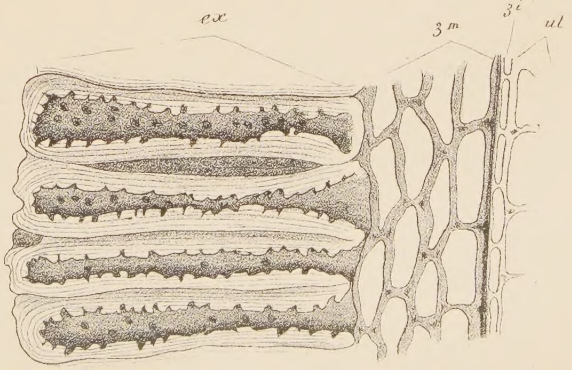


Fig. 10. Lith. L. Combes, Montpellier.